

FÖRTECKNING

ÖVER

SVERIGES VATTENFALL

UTGIVEN AV

KUNGL. VATTENFALLSSTYRELSEN

OCH

STATENS METEOROLOGISK-HYDROGRAFISKA ANSTALT

48. LJUSNAN

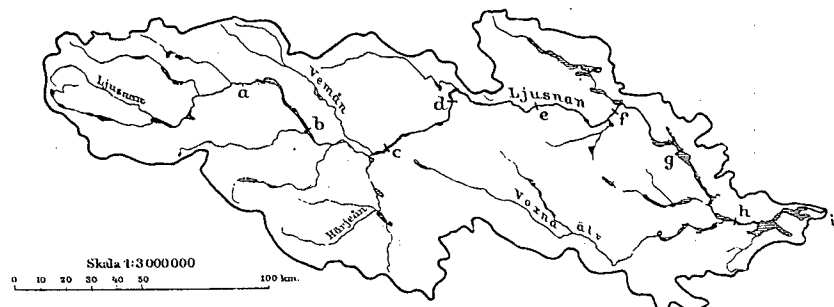
STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1919
190410

Pris för varje blad 1 kr.

Ljusnan

från

km 0—km 40.



Läge. Kartbladet *Ljusnefallet* omfattar den del av Ljusnan, som ligger mellan utloppet i Bottniska viken och 40 km därifrån. Västra ändpunkten ligger 16° 30' 40" E. om Gr. och på 61° 18' 10" N. lat., östra ändpunkten 17° 7' 40" E. om Gr. och på 61° 12' 30" N. lat.

Flodsträckans västra ändpunkt är vid medelvatten belägen 50.6 m. ö. h., dess östra 0.0 m ö. h.

Området återfinnes på topografiska kartbladen 110 Söderhamn och 105 Ockelbo samt tillhör i administrativt hänseende Bollnäs, Hanebo, Segersta, Skogs och Söderala socknar, Bollnäs och Ala tingslag samt Gävleborgs län. Dess läge inom Ljusnans flodområde åskådliggöres av ovanstående kartsnitt, varest gränserna äro betecknade med h och i.

Bland tillflöden märkas fr. h. Kilån som utfaller i sjön Bergviken och fr. v. Florån, som utfaller i sjön Marman.

Nederbördsområdets storlek utgör vid bladets början 19060 km² och vid dess slut 19840 km²; av ökningen komma på Kilån 220 km² och på Florån 110 km².

Geografiska och geologiska förhållanden.

Flodsträckan tillhör Hälsinglands närmast kusten belägna del, som vid slutet av istiden och ännu långt in i postglacial tid utgjorde dels öppet hav, dels skärgård med mer eller mindre glest framträdande skär och klippöar. Marina leror och andra sediment hava sålunda avlagrats inom de nuvarande dalgångarna och andra lämpligt belägna områden i deras omgivningar, vadan flodsträckan i sin helhet är att räkna till de *marina lerornas region* eller, med hänsyn till den naturligaste och mest väsentliga näringskällan, *jordbruksregionen*.

Inom detta område flyter Ljusnan i huvudriktningen V—Ö, eller nästan rätvinkligt i förhållande till sin riktning under de närmast föregående 8 milen, och har tydligen genombrutit åtskilliga snett över dess lopp strykande, mot SO riktade bergryggar. Därvid har floden småningom och i mån av landets höjning lämnat de dalgångar och forna sund, som gå i denna riktning (SO), men deras inflytande märkes ganska tydligt i de tvenne ansevärliga sjöar, som upptaga större delen av flodsträckan. Dessa sjöar, *Marman* i Ö (areal 42.6 km²) och *Bergviken* i V (areal 18.5 km²) äro till formen rätt ovanliga och visa en påfallande »geografisk homolog» beroende av topografien. Bådas östra delar bildas av tvenne mycket långa vikar, som äro parvis tämligen likriktade och av vilka de båda nordligare intagas av utloppen; bådas inlopp ligga inom bukter på nordsidan nära sjöarnas västra ändar o. s. v. Nedanför vardera sjön bildar älven en längre eller kortare, isynnerhet nedanför Marman starkt sammanträngd och klipprik forssträcka, vars sammanlagda fallhöjd är någorlunda proportionell mot dess längd.

Marina (eller *baltiska**) *gränsen* når i denna trakt c:a 225 till 227 m över nuvarande havsytan. Under senglacial tid låg sålunda landet så djupt nedsänkt, att av hela nuvarande kustområdets berg intet enda nådde upp till havsytan, och först i närheten av bladområdets västra gräns syntes mot N ett par toppar av de drygt 279 m nående bergen vid Acktjärn eller det 255 m höga berget vid Djupa höja sig över ishavet. I mån av landets höjning ändrades förhållandena småningom, men ännu långt in i postglacial tid utgjorde områdets östra del, ända från älvens inlopp i Marman ett öppet hav. Samtidigt hade dock höglandet i V höjt sig så, att västra delen av kuststräckan bildade utloppssunden eller mynningsarna av det dåtida Hälsinglands största fjord, som man plägar kalla *Bollnäs-fjorden*.

Bland de dalgångar, som överskära dalsträckan, äro några synnerligen anmärkningsvärda. Den kraftiga *Regnsjö-Mo-dalen* utgrenar sig mot SO från Ljusnans huvuddal i Arbrå-trakten på omkr. 90 m ö. h., stiger inom kort till en passhöjd av c:a 180 m ö. h. för att sedan under ett par mils sträcka småningom sänka sig till nivån av Marman, i vars västra ända han inmynnar och sedan fortsätter genom det på mossmarker och småsjöar rika moränlandskapet bortom sjön. Dalen är kraftigt markerad av Marmans bergiga västra strand. Ljusnans egen

*) Man har med denna term velat betona, att denna gränslinje kan vara utbildad under en tid, då hela det baltiska havet var avspärrat från det egentliga världshavet vid Skandinavien's atlantiska kuster.

dalgång framgår parallellt med denna dalsträcka ungefär 1 mil längre i V, närmast NV om Bergviken, samt fortsätter genom och SO om denna sjö ut till kusten.

Berggrunden utgöres till övervägande del av medelkornig grå, undantagsvis röd gnejs, någon gång med leptitiska partier. Strykningen går med få avvikelser VNV-OSO; stupningen är brant till lodrät. Inom kustpartiet närmast S om Ljusne råder grå ögongnejs. Kalksten har näppeligen iakttagits inom, men väl nära S om flodområdet, SO från Bergviken.

Bland de *lösa jordlagren* utgöres lejonparten givetvis av istidens *moränbildningar*, dels såsom hårt packad bottenmorän (s. k. pinnmo), dels såsom yt- och ändmoräner, som dock vanligen äro starkt ursköljda av det forna havet. På berg och sluttningar, som varit mera utsatta för havsvågorna, äro de därför ofta omvandlade till *svallgrus* och naken *klapper* i mer eller mindre koncentriska bågar och rader. Praktfulla sådana anhopningar ses t. ex. nära krönet av Gullberget SO om Bergviken. Våldiga *flyttblock* av olika, ofta främmande bergarter äro mycket vanliga överallt, men tilltaga i ymnighet mot kusten, där de inom vissa områden äro ytterst talrika. Många av dessa äro visserligen framförda på och inuti landisen samt avlastade vid dennas smältning, men i denna trakt är ock tydligen en ganska stor del av dem att hänföra till *driftfenomenen*, eller kringspredda genom flytande isberg. Av för trakten främmande bergarter finner man en och annan gång block av siluriska kalkstenar, kvartsiter och konglomerat, ävensom av porfyrier, vilka alla hava med isen transporterats från Härjedalen eller Jämtland. — Någon verklig *rullstensås* framträder ej inom större delen av själva floddalen, men däremot följes den förr omnämnda Regnsjö-Mo-dalen med få avbrott av en synnerligen praktfull åsbildning, som dock på något avstånd N om Marman avlänkas mot O för att vid Sandarna löpa ut i havet och slutligen åter visa sig långt i S — nämligen vid Dalälvens mynning (Uppsala-åsen). Endast ovanför inflödet i Bergviken kan man skönja en mera tydlig ås inom Ljusnans egen dalgång. Dess fortsättning visar sig kraftigt utbildad med hög och skarp rygg nära Stråttjärn, strax SO om Bergviken, och framgår sedan med tydligt sammanhang under olika benämningar (Gävleåsen, Dalkarlsåsen, Enköpingsåsen o. s. v.) ända ut till Mälaren och Södertörn, inalles mer än 30 mil.

Marina leror, glaciala och postglaciala, hava ganska stor utbredning, om de än flerstades inom de trängre delarna av älvdalen torde vara bortspolade. Så äro särskilt de lägre områdena av flodsträckan inom Segersta och Hanebo socknar ganska rika på sådana. Ofta täckas de dock av mer eller mindre mäktiga *älv-sandsediment* av skiftande grovlek ända ned till stofffin sand och lermjuna. De glaciala lerorna (ishavslerorna) hava på flera ställen befunnits hålla ett par, högst fyra, procent kolsyrad kalk. Dessa äro väl skiktade eller randiga av ljusare gult eller gråbrunt. De yngre, postglaciala lerorna tillhöra företrädesvis *Litorina-tiden* och äro icke eller otydligt skiktade och av mörkare, ända till nästan svart färg samt sakna kolsyrad kalk.

Mossjordarterna hava stor utbredning företrädesvis inom flodsträckans högre omgivningar, men äro även synnerligen ymniga inom landskapet S och SO om Marman, där de torde täcka omkring 30 % av markytan. De bildas i allmänhet av kärtrorv och tillhöra den s. k. syd-norrländska typen.

Frånsett sjösträckorna har älven inom området forsartad karaktär. Mera betydande forsar och fall äro Landaforsen, Bergviksfallet, Ljusneforsarna och Ljusnefallet.

Landaforsen strax ovan inloppet i sjön Bergviken har på en längd av c:a 0.7 km en fallhöjd av c:a 4.8 m. Övre delen av forsens har rel. låga stränder med storstenig morän, längre ned höga strandbrinkar av fina älv-sediment.

Bergviksfallet upptager den c:a 0.7 km långa flodsträckan mellan sjöarna Bergviken och Marman. Fallhöjden är c:a 7.8 m.

Ljusneforsarna utgöra en rad forsar mellan Marmans utlopp och den stora älvkröken vid landsvägsbron ovan Ljusne. Sträckan har en längd av c:a 5.5 km och en total fallhöjd av c:a 30.5 m. Berg går flerstades i dagen på v. str. För övrigt utgöras stränderna mestadels av storstenig morän. I synnerhet den vänstra är hög och sönderbruten. Nedre delen av sträckan har lägre stränder.

Ljusnefallet bildas strax innan älven utfaller i Bottniska viken. Dess längd är c:a 1.1 km och fallhöjden c:a 5.5 m.

De vattenståndsakttagelser, som ligga till grund för beräkning av vattenstånd och framrinnande vattenmängder å denna älvsträcka, äro utförda vid Edänge (1900—1917), Torön (1889—1917, endast sommarobservationer), Arbrå (¹³/₃ 1915—1917), Ö. och N. Lottefors (³/₇ 1914—³⁰/₄ 1916), Vexsjö (²/₇ 1914—³¹/₅ 1916), Framnäs (¹⁹/₁₁ 1912—1917), Varpnäs (1889—1917, fullständig serie sedan 1910), Mårdnäs (1889—1917, endast sommarobservationer), Bergvik (1868—1917, fullständig serie sedan 1909), Ellervik (1889—1917, fullständig serie sedan 1909) samt Ö. och N. Ljusne (²³/₇ 1912—1917).

Strömfallet.

Hydrografiska förhållanden.

(Forts. å sid. 4.)

Län.		Tingslag.		Socken.		Läge. km	N a m n.	Nederbördsområde. km ²	L å g v a t t e n .								M e d e l v a t t e n .							
									Exceptionellt.				Normalt.				Varaktighet.							
																					9 månader.			
									Lägst.	Normal.	Lägst.	Normal.	Lägst.	Normal.	Lägst.	Normal.								
Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75$ %).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75$ %).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75$ %).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75$ %).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75$ %).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75$ %).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75$ %).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75$ %).									
sm ³	hkr	sm ³	hkr	sm ³	hkr	sm ³	hkr	sm ³	hkr	sm ³	hkr	sm ³	hkr	sm ³	hkr									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Gävleborgs																								
Bollnäs																								
Hanebo																								
Segersta																								
Skog																								
Bollnäs																								
40																								
35																								
19100																								
49.3																								
Landaforsen																								
40																								
5.0																								
2000																								
60																								
49.6																								
5.2																								
3120																								
57																								
2960																								
87																								
4520																								
75																								
150																								
149																								
8050																								
44.3																								
0.2																								
80																								
60																								
44.4																								
0.2																								
120																								
57																								
110																								
87																								
170																								
75																								
150																								
149																								
300																								
44.1																								
0.0																								
—																								
0.0																								
—																								
20																								
Bergviksfallet																								
19620																								
41																								
44.1																								
35.8																								
8.3																								
3400																								
62																								
44.2																								
36.0																								
8.2																								
5080																								
58																								
4760																								
90																								
7290																								
77																								
6310																								
153																								
12100																								
15																								
Marman																								
0.0																								
—																								
0.0																								
—																								
10																								
Söderala																								
19820																								
35.8																								
Ljusneforsarna																								
5																								
41																								
31.1																								
12800																								
63																								
31.1																								
19600																								
59																								
18300																								
90																								
28000																								
78																								
24300																								
155																								
48500																								
Pegel Övre Ljusne																								
19840																								
4.7																								
5.3																								
2170																								
4.9																								
5.4																								
3400																								
3190																								
4860																								
4210																								
8520																								
Ljusnefallet																								
19840																								
- 0.6																								

M e d e l v a t t e n .								H ö g v a t t e n .						Utnyttjad fall- höjd vid			Installerad effekt.	Användning.	Anmärkningar.
Medeltal.								Normalt.			Exceptionellt.								
Lägsta.				Normalt.				Vattenmängd. sm ³	Vattensfänd. m	Bruttofallhöjd. m	Vattenmängd. sm ³	Vattensfänd. m	Bruttofallhöjd. m	Lågvatten. m	Medelvattnen. m	Högvatten. m	hkr		
Vattenmängd. sm ³	Vattensfänd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. ($\mu = 75\%$). hkr	Vattenmängd. sm ³	Vattensfänd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. ($\mu = 75\%$). hkr												
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
140	50.4			234	50.6			1410	54.2		2140	55.8							Värden inom parentes äro erhållna genom extrapolering. På planschen angives dylik osäkerhet genom streckning av profilen.
140		0.3	420	234		0.3	700	1410		0.5	2140		0.6						
140	50.1				50.3				53.7			55.2							
140		5.4	7560	235		5.4	12700	1410		(6.8)	2150		(7.5)			400	Drift av elektrisk generator.		
140	44.7				44.9				(46.9)			(47.7)							
140		0.2	280	235		0.2	470	1410		(0.3)	2150		(0.3)						
	44.5				44.7				46.6			47.4							
		0.0	—			0.0	—			0.0			0.0						
143	44.5 36.6	7.9	11300	243	44.7 36.9	7.8	19000	1450	46.6 40.3	6.3	2200	47.4 41.5	5.9				4700	Drift av elektriska generatorer.	
	36.6				36.9				40.3			41.5							
145		31.3	45400	244		31.4	76600	1460		32.2	2230		32.2						
	5.3				5.5				8.1			9.3							
	— 0.2	5.5	7980		0.0	5.5	13400		0.7	7.4		1.0	8.3			1500	Drift av elektriska generatorer, valsverk, masugn m. m.		

Vattenmängdsmätningar hava utförts vid Edänge, Framnäs och Ellervik och avbördningskurvor hava därefter konstruerats. Härur erhållna karaktäristiska vattenmängder hava reducerats till perioden 1900—1917 med tillhjälp av motsvarande värden vid Edänge varpå genom interpolering vattenmängderna för olika nederbördsområden erhållits.

Vid utloppet ur Marman hava följande karaktäristiska vattenmängder och motsvarande avrinningsiffror erhållits:

	1913—1917		1900—1917	
	vattenmängd sm ³	avrinning sl/km ²	vattenmängd sm ³	avrinning sl/km ²
exceptionellt högvatten	2 230	112	2 230	112
normalt »	1 290	65	1 460	74
» medelvatten	227	11.5	244	12.3
lägsta »	145	7.3	145	7.3
normalt lågvatten	58	2.9	63	3.2
exceptionellt »	41	2.1	41	2.1
normalt 6-månadersvatten	137	6.9	155	7.8
lägsta »	78	3.9	78	3.9
normalt 9-månadersvatten	82	4.1	90	4.6
lägsta »	59	3.0	59	3.0

Disponibel Bruttofallhöjden på den i kartplanen upptagna sträckan utgör vid lågvatten vattenkraft. c:a 50.3 m, vid medelvatten c:a 50.6 m och vid högvatten c:a 53.5 m. Den effekt, som med en verkningsgrad av 75 % skulle kunna erhållas, om dessa fallhöjder och motsvarande i tabellen angivna vattenmängder kunde fullständigt utnyttjas, är i avrundade tal följande:

vid exceptionellt lågvatten	21 000 thkr.
» normalt »	31 000 »
» lägsta 9-månadersvatten	29 000 »
» normalt »	45 000 »
» lägsta 6-månadersvatten	39 000 »
» normalt »	78 000 »
» lägsta medelvatten	73 000 »
» normalt »	123 000 »

Dessa siffror avse den dag och natt lika disponibla effekten, sålunda utan hänsyn till eventuella möjligheter att uttaga ett större effektbelopp under vissa tider av dygnet. Å andra sidan har ej heller hänsyn tagits till vare sig de oundvikliga fallförlusterna i älven eller till att vissa smärre, långsträckta fallsträckor svårigen med fördel kunna fullständigt tillgodogöras.

De i tabellen anförda siffrorna för normalt medelvatten angiva de vattenförhållanden, som skulle kunna uppkomma efter en fullständig reglering av vatten-

draget, om hela den disponibla vattenföringen under en längre följd av år lika fördelades dag och natt. Motsvarande siffror för lägsta medelvatten angiva motsvarande gränsvärden, om genom reglering hela den disponibla vattenföringen under ett torrår lika fördelades dag och natt.

Inom ifrågavarande del av Ljusnan finnas kraftverk utförda vid Landa, Berg- Utnyttjad vattenkraft. vik och Ljusne.

Landaforsens kraftverk utbyggdes åren 1912—1913 för tillgodogörande av omkring 10 sm³. Den tillgodogjorda fallhöjden är normalt 3—4 m, men minskas vid högvatten till c:a 2.5 m. I kraftstationen är installerad en turbinenhet om 400 hkr. för drift av elektrisk generator (310 kva.). Produktionen uppgick $\frac{1}{7}$ 1917— $\frac{30}{6}$ 1918 till 901 000 kwt. och största belastningen var 310 kw.

Ägare är Landaforsens kraftaktiebolag.

Bergviks kraftverk utfördes år 1902 för tillgodogörande av 35 sm³ och tillbyggdes 1914 för tillgodogörande av ytterligare 30 sm³, summa 65 sm³. Den tillgodogjorda fallhöjden vid första, resp. andra utbyggnaden är vid lågvatten 5.6, resp. 8.3 m, men minskas vid högvatten till omkring 4.0, resp. 6.5 m. I kraftstationen äro installerade sex turbinenheter om tillsammans 4 500 hkr. för drift av elektriska generatorer (4 000 kva.). Dessutom finnas två ångturbiner om tillsammans 900 hkr. vid den 3 km från kraftverket belägna, bolaget tillhöriga sulfittfabriken samt en separat mindre kraftstation om c:a 200 hkr. Produktionen under 1918 uppgick till 12 500 000 kwt., samtliga alstrade med vattenkraft. Största belastningen utgjorde 2 400 kw.

Ägare är Bergvik och Ala Nya Aktiebolag.

Ljusne kraftverk utfördes i olika repriser under åren 1700—1884 för tillgodogörande av omkring 40 sm³. Den tillgodogjorda fallhöjden är på norra stranden 3.5 å 4.0 m och på södra stranden 4.0 å 5.0 m. I kraftstationen äro installerade fem turbingeneratorer om tillsammans 1 300 hkr. för drift av elektriska generatorer (1 040 kva.) och två turbinenheter om tillsammans 200 hkr. för drift av annat ej elektriskt maskineri, använt i huvudsak för valsverks och masugnsdrift. I reserv finnes en gaskraftstation om 972.3 kva. Produktionen 1918 av de elektriska generatorerna uppgick till 2.53 mill. kwt., därav 1.64 mill. kwt. alstrade med vattenkraft. Största belastningen var 1 200 kw.

Ägare är Ljusne—Voxna Aktiebolag.

I äldre handlingar har förutsatts, att allmän farled skulle finnas å denna sträcka, medan i ett flertal senare resolutioner och utlåtanden uttalats, att allmän farled ej finnes. Ehuru frågan alltså får betecknas såsom tvivelaktig, torde det vara mera sannolikt att allmän farled icke finnes å sträckan.

Genom Konungens befallningshavandes resolutioner den 1 augusti 1851, den 9 november 1858 samt den 5 juni 1866 har flottnings tillåts i vattendraget i hela dess sträckning samt taxa och reglemente fastställt. Emellertid torde vattendraget redan tidigare ha för flottnings allmänt brukats.

Å ifrågavarande sträcka av älven torde kungsådra finnas.

Farled.

Flottled.

Kungsådra.

Avvägningen å bladet 48. I Ljusnefallet utfördes år 1915 av civilingenjör P. Dahlström.

Texten rörande de geografiska och geologiska förhållandena är författad av f. d. statsgeologen fil. dr. F. Svenonius.

Förklaringar.

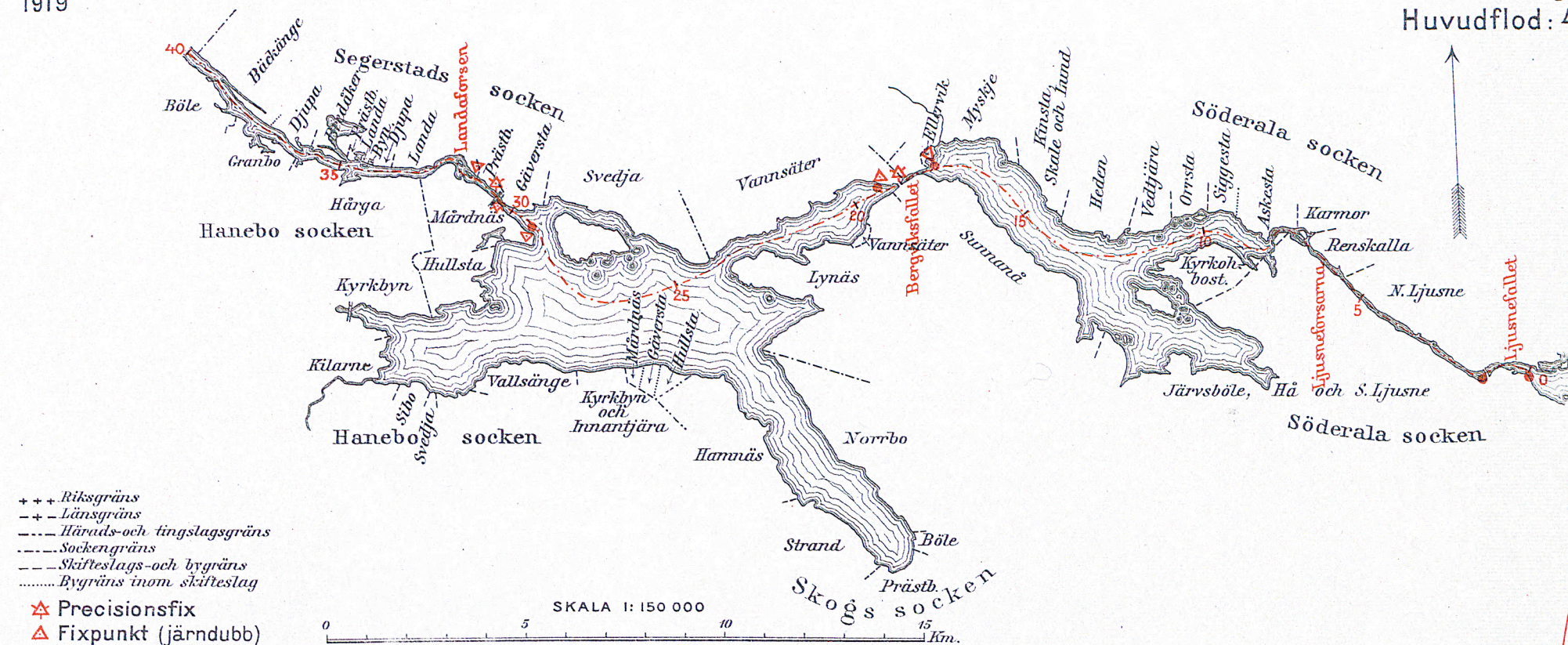
Exceptionell lågvattenmängd (Exc. l.v.m.)	= lägsta kända vattenmängd.
Exceptionellt lågvattenstånd (Exc. l.v.y.)	= lägsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid Exc. l.v.y. (Exc. l.h.)	= skillnaden mellan Exc. l.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid Exc. l.v.y.	= antalet thkr., som fås, om Exc. l.v.m. med en verkningsgrad (μ) av 75 % utnyttjas på Exc. l.h.
Normalt lågvattenstånd (L.v.y.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenstånden.
Normal lågvattenmängd (L.v.m.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenmängderna.
Bruttofallhöjd vid L.v.y. (L.h.)	= skillnaden mellan L.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid L.v.y. (L.v.eff.)	= antalet thkr., som fås, om L.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på L.h.
Lägsta 9-månadersvattenmängd (Lägsta 9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 275 dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 9-månaderseffekt (Lägsta 9-mån. eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 9-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 9-månadersvattenmängd (9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 9 månader av året.
Normal 9-månaderseffekt (9-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 9-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Lägsta 6-månadersvattenmängd (Lägsta 6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 182½ dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 6-månaderseffekt (Lägsta 6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 6-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 6-månadersvattenmängd (6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 6 månader av året.
Normal 6-månaderseffekt (6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 6-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.

Lägsta medelvattenmängd (Lägsta M.v.m.)	= medelvattenmängden i medeltal under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta medelvattenstånd (Lägsta M.v.y.)	= medelvattenståndet i medeltal under det år, för vilket detta vattenstånd haft sitt lägsta värde.
Bruttofallhöjd vid lägsta medelvatten (Lägsta M.h.)	= skillnaden mellan Lägsta M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid lägsta medelvatten (Lägsta M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta M.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på Lägsta M.h.
Normal medelvattenmängd (M.v.m.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenmängderna.
Normalt medelvattenstånd (M.v.y.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt medelvatten (M.h.)	= skillnaden mellan M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid normalt medelvatten (M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om M.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på M.h.
Normal högvattenmängd (H.v.m.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenmängderna.
Normalt högvattenstånd (H.v.y.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt högvatten (H.h.)	= skillnaden mellan H.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Exceptionell högvattenmängd (Exc. h.v.m.)	= högsta kända vattenmängd.
Exceptionellt högvattenstånd (Exc. h.v.y.)	= högsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid exceptionellt högvatten (Exc. h.h.)	= skillnaden mellan Exc. h.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Utnyttjad fallhöjd	= höjdskillnaden mellan vattenstånden i vattendraget omedelbart vid kraftverkets intag och avlopp.
Installerad effekt	= sammanlagda antalet thkr., för vilket turbiner finnas insatta.

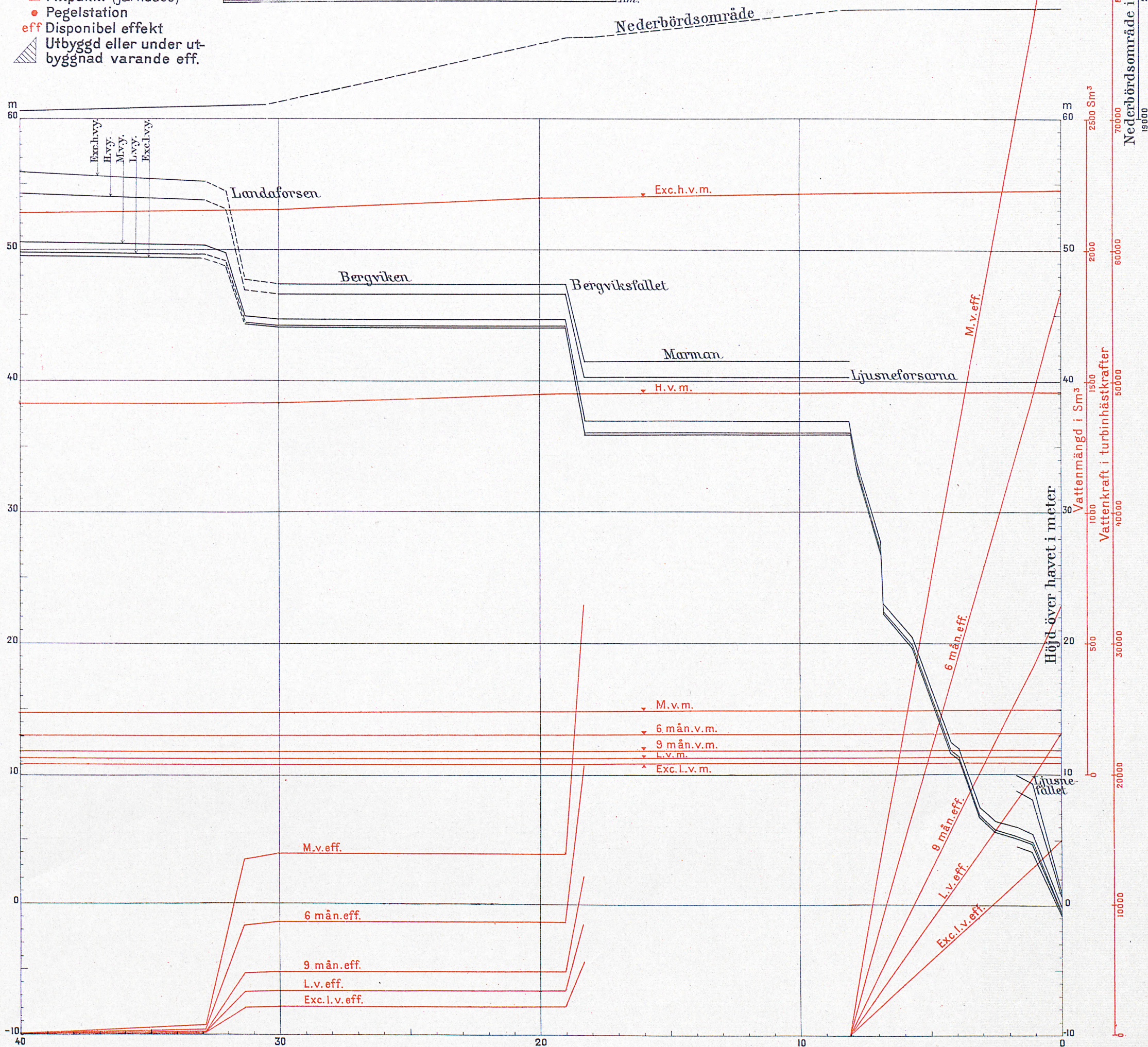
LJUSNAN

Km 0 - 40.

Blad 48.: Ljusnefallet.
Huvudflod: 48 Ljusnan.



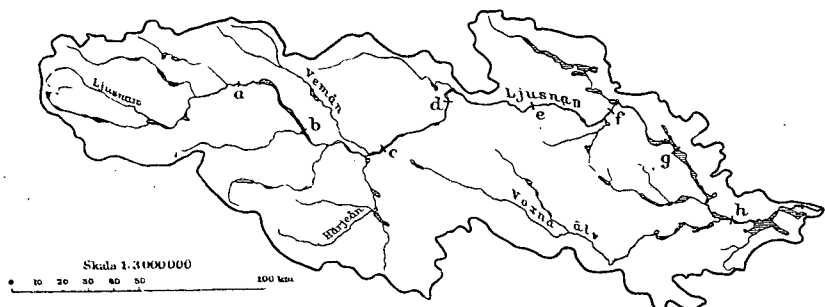
- +++ Riksgrens
- Länsgrens
- Härad- och tingslagsgräns
- Sockengräns
- Skifteslags- och bygräns
- Bygräns inom skifteslag
- ▲ Precisionsfix
- △ Fixpunkt (järndubb)
- Pegelstation
- eff Disponibel effekt
- Utbyggd eller under utbyggnad varande eff.



Ljusnan

från

km 40—km 80.



Läge. Kartbladet *Arbråfallet* omfattar den del av Ljusnan, som ligger mellan 40 km och 80 km från dess utlopp i Bottniska viken. Västra ändpunkten ligger 16° 19' 30" E. om Gr. och på 61° 36' 20" N. lat., östra ändpunkten 16° 30' 40" E. om Gr. och på 61° 18' 10" N. lat.

Flodsträckans västra ändpunkt är vid medelvatten belägen 111.9 m ö. h., dess östra 50.6 m ö. h.; vattendraget sänker sig alltså inom området 61.3 m.

Området återfinnes på topografiska kartbladen 84 Hudiksvall, 109 Alfta och 110 Söderhamn samt tillhör i administrativt hänseende Undersviks, Arbrå, Bollnäs och Hanebo socknar, Arbrå och Järvsö samt Bollnäs tingslag av Gävleborgs län. Dess läge inom Ljusnans flodområde åskådliggöres av ovanstående kartskiss, varest gränserna äro betecknade med *g* och *h*.

Bland tillflöden märkas fr. h. Röstean samt Voxna älv, som utfaller i sjön Varpen, fr. v. Isteån, som utfaller i Orsjön.

Nederbördsområdets storlek utgör vid utloppet ur Orsjön 14 460 km² och vid bladets slut 19 060 km². Av ökningen komma på Röstean 480 km², på Voxna älv 3 700 km² och på Isteån 150 km².

Geografiska och geologiska förhållanden. I allmänt geografiskt hänseende tillhör flodsträckan och ett mer eller mindre brett parti av omgivningarna de *marina lerornas region* eller med hänsyn till den naturligaste näringskällan *jordbruksregionen*.

Den ansenliga floddalen, som ibland sväller ut till ett par km:s bredd eller mera, omgives på båda sidor av ett högt och i allmänhet ganska sammanhängande berglandskap, genomdraget av några få kraftiga dalgångar. Berglandet är något högre på västra än östra sidan. Dess medelhöjd inom vidsträckt partier vid flodsträckans mellersta och norra del kan anslås till minst 250 m ö. h. Inom denna sträcka framgår den djupt nedskurna älvdalen nästan i N—S och är tydligen till sin anläggning av vida högre ålder än det V—Ö:a flodloppet nedanför bladområdet samt utskulperad långt före istiden. Själva älvfåran intar som vanligt endast en mindre del av dalens bredd. Den håller sig i allmänhet något närmare den östra sidan och visar flerstädes tydliga spår av forna, övergivna flodlopp och kastningar med ansenliga utskärningar och branta strandbrinkar eller nipor. — Av de tillstötande dalgångarna har den stora bifloden Voxnans inbrottsdal den största betydelsen. Denna mäktiga älv har tydligen fordom haft sitt utlopp direkt till sjön Bergviken genom sjön Hertan förbi Hanebo eller möjligen Kilafors, men har sedermera genom väldiga, branta och klipprika forsar brutit sig fram rakt till Ljusnans djupa dalgång. Från västra sidan inmyunnar även den från högländet kommande vattenrika dalgången från Galven m. fl. sjöar. Bland dalarna på östra sidan kan man ej förbise den ansenliga dalsträcka, som mitt emot Arbrå skär in i bergmassan mot SO och genom vilken den stora rullstensåsen i Ljusnans dalgång bereder sig en genväg förbi Bergsjö och Mo till kusten.

Mellan Bollnäs och Arbrå är flodsträckan ganska rik på större och mindre öar och holmar, vilka företrädesvis äro samlade något nedanför sjöarnas utlopp. Då de i den egentliga flodrännan befintliga öarnas mer eller mindre blottade stomme utgöres av berg eller fasta moränanhopningar, får floden ett oregelbundet grenigt och ofta forsande lopp. Åtskilliga öar finnas ock i Flästasjön och Växsjöns såväl nordvästra som östra del. För övrigt bildas flerstädes till form och läge föränderliga sandholmar, »grynnor» och bankar, som vanligen äro till stort hinder för en mera regelbunden flodtrafik.

Av flodsträckan utgöres c:a ⁴/₅ av sjöar eller sjöliknande utvidgningar, nämligen *Varpen* (areal 8.5 km²), *Växsjön* (areal 5.5 km²), *Flästasjön* (areal 1.3 km²), *Arbrå Kyrlsjö* (areal 4.3 km²) och den ansenliga *Orsjöns* södra bäcken (areal inom området 14.2 km²). Medan de andra sjöarnas längdriktning överensstämmer med dalgångens, är Växsjöns form starkt avvikande. Detta beror tydligen därpå, att den är anlagd efter en i Ö—V gående tvärdal, som leder upp mot den förut nämnda stora Rengsjödalen. Även den något nordligare belägna Flästasjön synes vara starkt påverkad av en analog dalgång, ehuru detta bäckens hela östra och större del är utfylld av kvartära avlagringar.

Berggrunden består inom områdets sydligaste del upp till Bollnäs övervägande av grå, i allmänhet granatförande, medelgrov gnejs. Ovanom Bollnäs utgöres den för det mesta av röd gnejs, som vanligen är utbildad såsom grov ögongnejs. Variationer till färg och gry äro ganska vanliga, liksom även pegmatitiska o. a. granitiska inblandningar. Särskilt i de ansenliga bergen på Orsjöns V:a sida har ögongnejsen grå färg. Den allmänna strykningen går i södra delen från VNV till OSO, längre norr ut från NV till SO, men på vissa sträckor invid huvuddalgången sker en svängning till nära fullt N—S, eller parallellt med dalen.

Bland *de lösa bildningarna* hava istidens (eller istidernas) *moräner* en dominerande betydelse inom flodsträckans omgivningar, men de finnas även i själva dalgången, ehuru för det mesta täckta av yngre sediment. Dessa moränbildningar hava fått en synnerligen viktig belysning genom ett närmare studium av några fossila växtlämningar, som upptäcktes i lera vid en brunnsgrävning för några år sedan. Fyndorten ligger ungefär 2 km VSV från Bollnäs station på en höjd av 95 m ö. h. eller 45 m över Varpen. Leran *överlagras* av en c:a 5 m mäktig moränbädd och innehåller bl. a. lämningar av gran, tall, hassel, björk m. m. ofta såsom platt-tryckta och utvalsade pinnar och vedstycken. Dessa anses på goda grunder härstamma från en *interglacial* tid, ett långt skede mellan tvenne verkliga nedisningar. Därför utvisa fossilen, att klimatet under denna interglaciala tid utvecklats från ett i början varmare till ett kallare klimat, motsvarande det, som rått under den interglaciala tid, då en liknande avlagring (»Härnö-gyttjan») bildades i Ångermanlands kusttrakter. Man kan av båda dessa viktiga fynd sluta, att hela Sverige upp till Västerbotten under ett visst skede var isfritt, men sedan åter blev utsatt för en ny nedisning, som nådde ända till Nord-Tyskland. Dessa traktors moräner kunna sålunda tillhöra två olika nedisningar, om man än ej utan en noggrann undersökning kan avgöra varje moräns ålder.

Rullstensgrus och *-sand*, avlagrat i älvmyrningarna under eller omedelbart framför iskanten, ingår utan tvivel såsom en väsentlig bildning inom dalgångens djupare delar, men täckes vanligen av ansenliga yngre sediment. Huvudåsen, den stora Ljusna-åsen, lämnar dock, såsom förut nämnts, dalgången redan inom denna flodsträckas övre del, vid Arbrå. Lera av olika ålder och utseende träffas rätt ofta, om än vanligen överlagrad av grövre eller finare, ej sällan lerig sand. Ishavsleran har utpräglad varvighet med till färgen regelbundet växlande småskikt samt någon gång en svag halt av kolsyrad kalk (högst 2 %). Mäktigheten torde här sällan överstiga 2 à 3 m. Ofta underlagras den av en föga mäktig, likaledes varvig ishavs-sand, med vilken den ibland växellagrar. En sådan kan ock vara avlagrad på leran. Under istidens sista och postglacialtidens äldsta skede, då den s. k. *Ancylussjön* bildade ett »sött» innanhav, större än den nutida Östersjön, låg denna trakt omkring 150 m högre än nu. Även då avlagrades både leror och sand, som mycket likna de glaciala, men skiljas från dem därigenom, att de innehålla mikroskopiska alger med varaktiga kiselskal, diatomacéer. Sålunda finner man i ett lertag vid Arbrå tegelbruk ancylusbildningar av fin, mer eller mindre vattenförande och lerig sand vilande på en drygt 3 m mäktig glaciallera samt överlagrade av 1 m vittrad, grov älv-sand (110 m ö. h.). Men även under det följande skedet av postglacialtiden, litorinatiden, då Östersjön åter förde salt vatten, som t. o. m. var något saltare än nu, kunde marina leror avlagras inom »Bollnäs-fjorden». Vid den först nämnda fyndorten nära Bollnäs träffades sådana på en höjd av 93 m ö. h. Då floddalen först i närheten av Arbrå när denna höjd, kunna litorina-tidens sediment finnas här och var inom större delen av flodsträckan. *Litorina-leran* är otydligt eller icke skiktad, vanligen gråblå, rostfläckig eller mörk till nästan svart samt sällan mer än 1 m mäktig. Hithörande *sand* är oftast fin till nästan lerig och grå samt kallas vanligen här »*lernelja*» eller »*melja*». Den egentliga *älv-sanden*, som av och omlagrats sedan dalen höjts över havsytan, avspeglar genom materialets kornstorlek m. m. alla växlingarna i strömmens styrka. Vi möta i dessa avlagringar material från finaste sandmjöla upp till verklig rullsten. Förändringarna i strömmens riktning förrådas ofta genom snedskiktning. En, särskilt inom norra delen av bladområdet vanlig, hithörande sand är tämligen grov, rödbrun och föga skiktad samt benämnes i dessa trakter »*rödmjona*» eller »*mjona*». Den är ofta blandad med småsten samt mycket ofruktbar.

Myrar och **mossar** äro ymniga, om än sällan av större areal inom detta område. **Högmossar** (*Sphagnum-mossar*) äro ingalunda ovanliga. Starrarter spela en viktig roll i torvens sammansättning. Vanliga utvecklingsserier äro, nedifrån räknat: lerbotten — gytta — fräknatorv — starrtorv; eller: ishavs- och litorinalera — gytta — kärrtorv — björnmossatorv — björkmossatorv — kärrtorvmylla. I den lilla Raskmyren invid nyss omtalade submoräna lera vid Bollnäs funnos *nederst* lämningar av växter (hassel, alm m. fl.), vittnande om en *varm* period — litorinatiden eller de atlantiska och subboreala skedena av postglacialtiden. Däremot angåvo växtlämningarna i de övre lagren av myren en betydlig *försämring av klimatet* — det våtkalla subatlantiska skedet, som anses ungefärligen motsvara järnålderns början i vårt land.

Ljusnan bildar inom området följande mera betydande forsar och fall: Arbrå *Strömfall*, fallet, Lotteforsen, Röstebostrommen och Broddlägerströmmen.

Arbråfallet mellan Kyrksjön och Flästasjön med två huvudgrenar på båda sidor om Forsen har en fallhöjd av c:a 22.2 m och en längd av c:a 2.4 km. Stränderna bestå huvudsakligen av sand och i synnerhet den vänstra är hög.

Lotteforsen, vars övre del kallas *Bornströmmen*, upptager flodsträckan mellan Flästasjön och Växsjön och har i två avsatser en total fallhöjd av c:a 6.6 m och en sammanlagd längd av c:a 1.8 km. Branta stränder av sand och sten.

Vid utloppet ur Växsjön bildar älven *Dönjefallet* och därefter *Röstebostrommen* med en sammanlagd fallhöjd av c:a 20.1 m och en längd av c:a 4 km.

Broddlägerströmmen fortsätter omedelbart och sträcker sig ned till inloppet i sjön Varpen vid Bollnäs. Fallhöjd c:a 11.9 m och längd c:a 1.9 km. Stränderna bestå av stenig morän.

De vattenståndsiakttagelser, som ligga till grund för beräkning av vattenstånd och framrinnande vattenmängder å denna älvsträcka äro utförda vid Edänge

Hydrografiska förhållanden.

(Forts. å sid. 4.)

Län.		Tingslag.		Socken.		Läge. km	N a m n.	Nederbördsområde. km²	L å g v a t t e n.								M e d e l v a t t e n.									
									Exceptionellt.				Normalt.				Varaktighet.									
									Exceptionellt.				Normalt.				Varaktighet.									
Lägst.				Normal.				Lägst.				Normal.														
Effekt. ($\mu = 75 \%$). hkr				Vatten- mängd. sm³				Vatten- mängd. sm³				Effekt. ($\mu = 75 \%$). hkr				Vatten- mängd. sm³										
Bruttofallhöjd. m				Vattensförd. m				Bruttofallhöjd. m				Vattensförd. m				Bruttofallhöjd. m										
Vattensförd. m				Vattenmängd. sm³				Vattensförd. m				Vattenmängd. sm³				Vattensförd. m										
Vattenmängd. sm³				Vattenmängd. sm³				Vattenmängd. sm³				Vattenmängd. sm³				Vattenmängd. sm³										
h v		h v		h v		km		km²	sm³	m	m	hkr	sm³	m	m	hkr	sm³	hkr	sm³	hkr	sm³	hkr	sm³	hkr		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Gävleborgs																										
Arbrå och Järfsö																										
Undersvik																										
Arbrå																										
Orsjön.																										
Kyrksjön.																										
Arbråfallet.																										
Flästasjön.																										
Lotteforsen.																										
Växsjön.																										
Dönjefallet.																										
Röstebroströmmen.																										
Broddlägerströmmen.																										
Varpen.																										
Hanebo																										

M e d e l v a t t e n.								H ö g v a t t e n.						Utnyttjad fall- höjd vid			Insallerad effekt.	Användning.	Anmärkningar.
Medeltal								Normalt.			Exceptionellt.								
Lägsta.				Normalt.				Vattenmängd. sm ³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Vattenmängd. sm ³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Lågvatten. m	Medelvatten. m	Högvatten. m			
Vattenmängd. sm ³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. ($\mu = 75 \%$). hkr	Vattenmängd. sm ³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. ($\mu = 75 \%$). hkr												
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	111.7				111.9				115.2			116.2							Värden inom parentes äro erhållna genom extrapolering. På planschen angives dylik osäkerhet genom streckning av profilen.
112		0.2	220	185		0.2	370			0.4			0.5						
	111.5				111.7				114.8			115.7							
114		22.3	25400	187		22.2	41500	1230	(22.7)	1990	(22.6)						5100	Ullspinneri. Drift av elektriska generatorer.	
	89.2				89.5				(92.1)			(93.1)							
		0.0	—			0.0	—			0.1			0.1						
	89.2				89.5				(92.0)			(93.0)							
115		6.5	7480	187		6.6	12300	1230	(7.2)	1990	(7.7)						3000	Träsliperi	
	82.7				82.9				84.8			85.3							
		0.0	—			0.0	—			0.0			0.0						
	82.7				82.9				84.8			85.3							
																	40	Kvarn.	
116		20.2	23400	188		20.2	38000	1230		19.6	1990		19.3						
	62.5				62.7				65.2			66.0							
120		12.1	14500	196		12.1	23700	1250		10.9	2020		10.1				245	Drift av elektriska generatorer.	
	50.4				50.6				54.3			55.9							
		0.0	—			0.0	—			0.1			0.1						
140	50.4			234	50.6			1410	54.2		2140	55.8							

(1900—1917), Torön (1889—1917, endast sommarobservationer), Arbrå ($^{13}/_3$ 1915—1917), Ö. och N. Lottefors ($^{3}/_7$ 1914— $^{30}/_4$ 1916), Växjö ($^{2}/_7$ 1914— $^{31}/_5$ 1916), Framnäs ($^{19}/_{11}$ 1912—1917), Varpnäs (1889—1917, fullständig serie sedan 1910) och Ellervik (1889—1917, fullständig serie sedan 1909). Vattenmängdsmätningar hava utförts vid Edänge, Framnäs och Ellervik och avbördningskurvor hava där-efter konstruerats. Härur erhållna karakteristiska vattenmängder hava reducerats till perioden 1900—1917 med tillhjälp av motsvarande värden vid Edänge, varpå genom interpolering vattenmängderna för olika nederbördsområden erhållits.

För Broddlägerströmmen hava följande karakteristiska vattenmängder och motsvarande avrinningsiffror erhållits:

	1913—1917		1900—1917	
	vattenmängd sm ³	avrinning sl per km ²	vattenmängd sm ³	avrinning sl per km ²
exceptionellt högvatten	1 890	123	2 020	132
normalt »	1 100	72	1 250	82
» medelvatten	182	11.9	196	12.8
lägsta »	120	7.8	120	7.8
normalt lågvatten	41	2.7	44	2.9
exceptionellt »	31	2.0	31	2.0
normalt 6-månadersvatten	105	6.9	119	7.8
lägsta »	56	3.7	56	3.7
normalt 9-månadersvatten	58	3.8	66	4.3
lägsta »	41	2.7	41	2.7

Disponibel vattenkraft. Bruttofallhöjden på den i kartplanen upptagna sträckan utgör vid lågvatten c:a 61.4 m, vid medelvatten c:a 61.3 och vid högvatten c:a 61.0 m. Den effekt, som med en verkningsgrad om 75 % skulle kunna erhållas, om dessa fallhöjder och motsvarande i tabellen angivna vattenmängder kunde fullständigt utnyttjas, är i avrundade tal följande:

vid exceptionellt lågvatten	19 000	turbinhästkrafter
» normalt »	26 000	»
» lägsta 9-månadersvatten	24 000	»
» normalt »	39 000	»
» lägsta 6-månadersvatten	33 000	»
» normalt »	70 000	»
» lägsta medelvatten	71 000	»
» normalt »	116 000	»

Dessa siffror avse den dag och natt lika disponibla effekten, sålunda utan hänsyn till eventuella möjligheter att uttaga ett större effektbelopp under vissa tider av dygnet. Å andra sidan har ej heller hänsyn tagits till vare sig de oundvikliga fallförlusterna i älven eller till att vissa smärre, långsträckta fallsträckor svårligen med fördel kunna fullständigt tillgodogöras.

Avvägningen å bladet 42. 2 Arbråfallet utfördes år 1915 av civilingenjör *P. Dahlström*.

Texten rörande de geografiska och geologiska förhållandena är författad av f. d. statsgeologen fil. d:r *F. Svenonius*.

De i tabellen anförda siffrorna för normalt medelvatten angiva de vattenförhållanden, som skulle kunna uppkomma efter en fullständig reglering av vattendraget, om hela den disponibla vattenföringen under en längre följd av år lika fördelades dag och natt. Motsvarande siffror för lägsta medelvatten angiva motsvarande gränsvärden, om genom reglering hela den disponibla vattenföringen under ett torrår lika fördelades dag och natt.

Inom ifrågavarande del av Ljusnan finnas större kraftverk utförda vid Arbrå, Lottefors och Broddlägret.

Arbrå kraftverk utfördes åren 1908—1909 för tillgodogörande av 33 sm³ och tillbyggdes åren 1916—1917 för tillgodogörande av ytterligare 10 sm³, summa 43 sm³. Den tillgodogjorda fallhöjden är vid lågvatten omkring 12.5 m och minskas vid högvatten till omkring 11.0 m. I kraftstationen äro installerade fyra turbinenheter om tillsammans 5 100 hkr. för drift av elektriska generatorer. Produktionen 1918 uppgick till 22.96 mill. kwt. och största belastningen till 3 685 kw. Elektrisk energi levereras utom till ägarens egna fabriker bl. a. till Hudiksvalls stad, Hudiksvalls Trävaru A.-B., Forsså Träpappsfabrik, Lottefors Träsliperi och till Idenors, Arbrå, Vallsta samt Lottefors kommuner. Ägare är Barnängens kemiska fabrikers A.-B., Stockholm.

Lottefors kraftverk utbyggdes åren 1888—1890 för tillgodogörande av 20 sm³ och tillbyggdes åren 1904—1907 för tillgodogörande av ytterligare 40 sm³, summa 60 sm³. Den tillgodogjorda fallhöjden är 4.5 å 6.0 m. I kraftstationen äro installerade nio turbinenheter om tillsammans 3 000 hkr. för drift av träsliperi.

Ägare är Adolf Ungers Industriaktiebolag.

Broddlägrets kraftverk uppstod ur en äldre anläggning efter ombyggnad åren 1890, 1900 och 1909. Den tillgodogjorda fallhöjden är omkring 3.6—4.0 m. I kraftverket finnas installerade tre turbinenheter om tillsammans 245 hkr. för drift av elektriska generatorer. Arbete pågår för utvidgning av kraftstationen till 300 hkr., vilket arbete avses vara färdigt hösten 1919.

Ägare är fröken Ingeborg Larzon.

Utom dessa finnas mindre anläggningar vid Forsbro och Dönje.

Forsbro ullspinneri använder 1 turbin om c:a 25 hkr. Ägare är C. F. Rydahl, Arbrå.

Dönje kvarn använder c:a 40 hkr. Ägare är L. Engelbrektsson, Röste.

I äldre handlingar har förutsatts, att allmän farled skulle finnas å denna sträcka, medan i ett flertal senare resolutioner och utlåtanden uttalats, att allmän farled ej finnes. Ehuru frågan alltså får betecknas såsom tvivelaktig, torde det vara mera sannolikt att allmän farled icke finnes å sträckan.

Genom Konungens befallningshavandes resolutioner den 1 augusti 1851, den 9 november 1858 samt den 5 juni 1866 har flottning tillåtits i vattendraget i hela dess sträckning samt taxa och reglemente fastställts. Emellertid torde vattendraget redan tidigare ha för flottning allmänt brukats.

Å ifrågavarande sträcka av älven torde kungsådra finnas.

Utnyttjad vattenkraft.

Farled.

Flottled.

Kungsådra.

Förklaringar.

Exceptionell lågvattenmängd (Exc. l.v.m.)	= lägsta kända vattenmängd.
Exceptionellt lågvattenstånd (Exc. l.v.y.)	= lägsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid Exc. l.v.y. (Exc. l.h.)	= skillnaden mellan Exc. l.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid Exc. l.v.y	= antalet thkr., som fås, om Exc. l.v.m. med en verkningsgrad (μ) av 75 % utnyttjas på Exc. l.h.
Normalt lågvattenstånd (L.v.y.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenstånden.
Normal lågvattenmängd (L.v.m.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenmängderna.
Bruttofallhöjd vid L.v.y. (L.h.)	= skillnaden mellan L.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid L.v.y. (L.v.eff.)	= antalet thkr., som fås, om L.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på L.h.
Lägsta 9-månadersvattenmängd (Lägsta 9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 275 dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 9-månaderseffekt (Lägsta 9-mån. eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 9-mån.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 9-månadersvattenmängd (9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 9 månader av året.
Normal 9-månaderseffekt (9-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 9-mån.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Lägsta 6-månadersvattenmängd (Lägsta 6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 182 $\frac{1}{2}$ dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 6-månaderseffekt (Lägsta 6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 6-mån.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 6-månadersvattenmängd (6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 6 månader av året.
Normal 6-månaderseffekt (6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 6-mån.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.

Lägsta medelvattenmängd (Lägsta M.v.m.)	= medelvattenmängden i medeltal under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta medelvattenstånd (Lägsta M.v.y.)	= medelvattenståndet i medeltal under det år, för vilket detta vattenstånd haft sitt lägsta värde.
Bruttofallhöjd vid lägsta medelvatten (Lägsta M.h.)	= skillnaden mellan Lägsta M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid lägsta medelvatten (Lägsta M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta M.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på Lägsta M.h.
Normal medelvattenmängd (M.v.m.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenmängderna.
Normalt medelvattenstånd (M.v.y.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt medelvatten (M.h.)	= skillnaden mellan M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid normalt medelvatten (M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om M.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på M.h.
Normal högvattenmängd (H.v.m.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenmängderna.
Normalt högvattenstånd (H.v.y.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt högvatten (H.h.)	= skillnaden mellan H.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Exceptionell högvattenmängd (Exc. h.v.m.)	= högsta kända vattenmängd.
Exceptionellt högvattenstånd (Exc. h.v.y.)	= högsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid exceptionellt högvatten (Exc. h.h.)	= skillnaden mellan Exc. h.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Utnyttjad fallhöjd	= höjdskillnaden mellan vattenstånden i vattendraget omedelbart vid kraftverkets intag och avlopp
Installerad effekt	= sammanlagda antalet thkr., för vilket turbiner finnas insatta.

38
1919

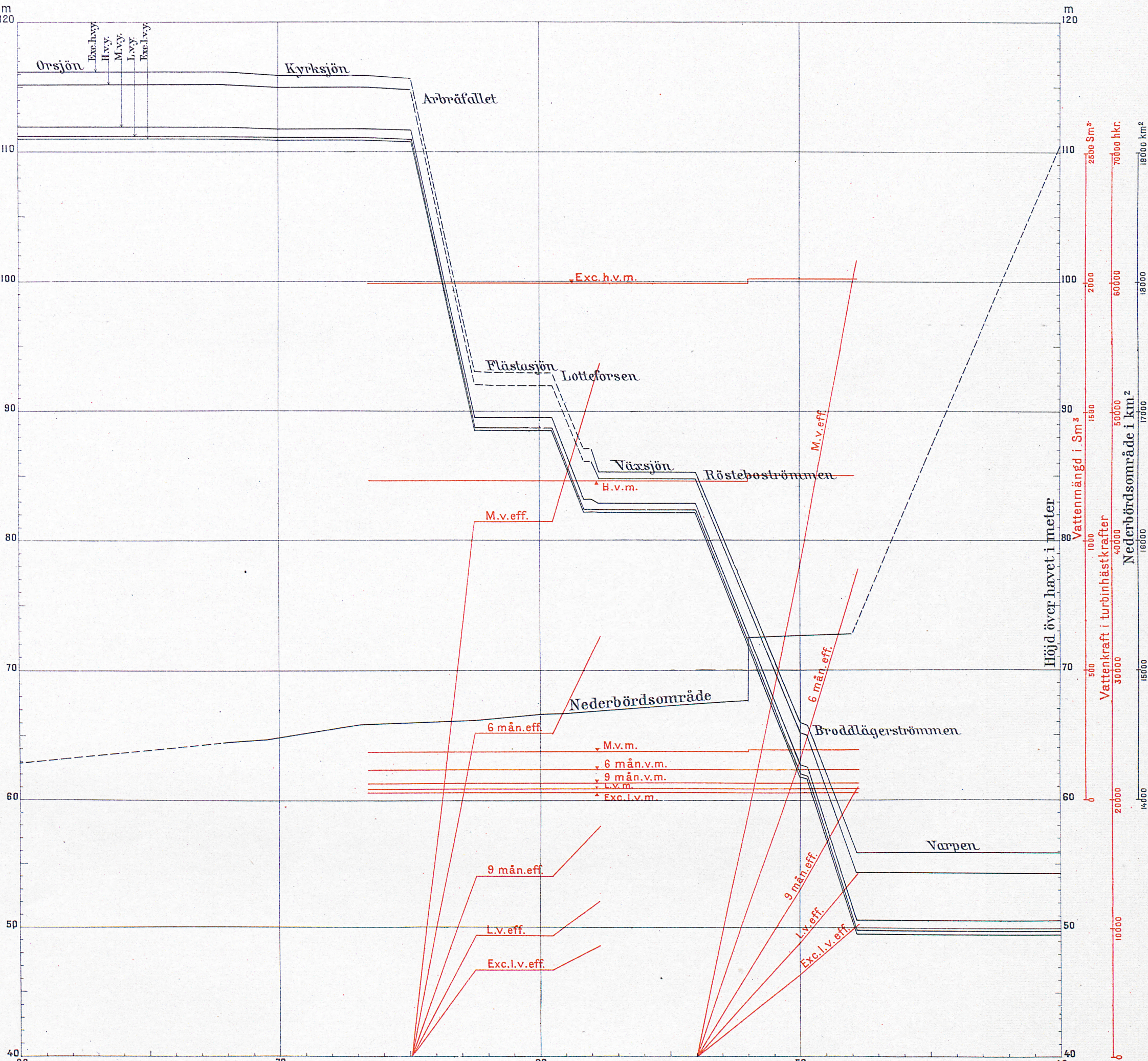
LJUSNAN

Km 40 - 80.

Blad 48.2. Arbråfallet.
Huvudflod: 48 Ljusnan.

- +++ Riksgrens
- Länsgrens
- Härads- och tingslagsgräns
- Sockengrens
- Skifteslags- och bygräns
- Bygräns inom skifteslag

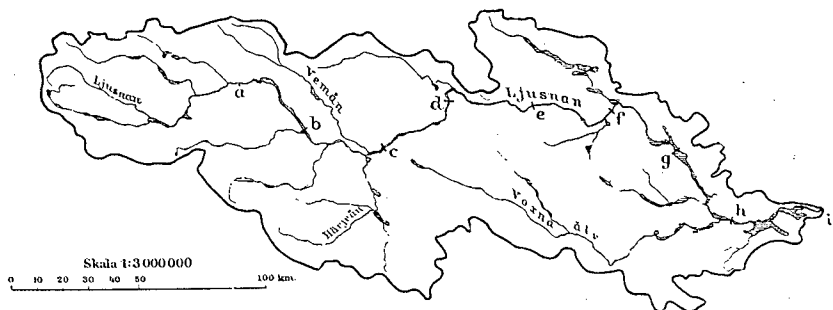
- ✕ Precisionfix
- △ Fixpunkt (järndubb)
- Pegelstation
- eff Disponibel effekt
- Utbyggd eller under utbyggnad varande eff.



Ljusnan

från

km 80 — km 120.



Läge.

Kartbladet *Edängeforsen* omfattar den del av Ljusnan, som ligger mellan 80 km och 120 km från dess utlopp i Bottniska viken. Västra ändpunkten ligger 15° 59' 40" E. om Greenwich och på 61° 49' 30" N. lat., östra ändpunkten 16° 19' 30" E. om Greenwich och på 61° 36' 20" N. lat.

Flodsträckans västra ändpunkt är vid medelvatten belägen 128,4 m ö. h., dess östra 111,9 m ö. h.; vattendraget sänker sig alltså inom området 16,5 m.

Området återfinnes på topografiska kartbladen 83 Los, 84 Hudiksvall och 109 Alfta samt tillhör i administrativt hänseende Ljusdals, Järvsö och Undersviks socknar, Ljusdals samt Arbrå och Järvsö tingslag av Gävleborgs län. Dess läge inom Ljusnans flodområde åskådliggöres av ovanstående kartsnitt, varest gränserna äro betecknade med f och g.

Bland tillflöden märkes fr. v. Leån, som bland andra sjöar även avvattnar Hälsinglands Storsjö.

Nederbördsområdets storlek utgör vid bladets början 12 440 km² och vid inloppet i sjökedjan 12 km ovan dess slut 14 070 km²; av ökningen kommer på Leån 1 210 km².

Större delen av området och hela den egentliga flodsträckan var under glacialtiden sänkt under havets yta och är sålunda i allmänt geografiskt hänseende att hänföra till de *marina lerornas region* eller, från ekonomisk synpunkt, *jordbruksregionen*.

Av flodsträckans omgivningar intill ett par mils avstånd torde på västra sidan ungefär halva arealen ligga ovanför den *marina gränsen*, som här når omkr. 235 å 240 m ö. h., medan å östra sidan blott några mindre partier överstiga denna höjd. Frånsett en stark NV sväng inom områdets södra del och en fullständig omböjning mot V längst i N, har Ljusnans dalgång även på denna sträcka liksom sydligare en utpräglad N—S riktning. Inom större delen av flodsträckan och särskilt inom dess norra del synes dock denna riktning ej stå i direkt sammanhang med själva berggrundens utskulptering till sjöbäcken på annat sätt än att trösklarna mellan dessa sönderbrutits eller sänkts. Medan den längst i S rådande nordliga riktningen är starkt markerad genom Tevsjöns östra del och dess fortsättning Kalvsjön och Välsjödalen, så visar redan västra och större delen av Tevsjön med Milådalen en utpräglad orientering i VNV—OSO, och lika tydligt framträder detta drag i de tre bäcken mellan Järvsö och Ljusdal, Boda-, Edänge- och Hybosjöarna, ehuru dessa bäcken äro till väsentlig del utfyllda genom kvartära avlagringar, som t. o. m. genom smala barriärer helt avstänga Boda- och Hybosjöarna från den nuvarande älven. Det synes mycket sannolikt, att Ljusnan — eller en kraftig utgrening av älven — en gång i jämförelsevis sen tid framgått genom Bodadalen (från Färlatrakten), ävensom att älven vid Ljusdal ännu senare haft en kort och bekväm genväg till havet genom Hybosjön, Gryttjen, Lången och Sör-Dellen. Man synes dock böra antaga, att detta senare vattendrag utgjordes av den nuvarande mycket ansenliga bifloden Leån, som kommer från den vackra sjökedjan i Ljusnadalens kraftigt och nästan rätlinigt markerade fortsättning mot NNV, Växnan, Letsjön, Storsjön och Hennan. Möjligt är även, att dessa båda flodsystem voro förbundna genom bifurkation genom den smala landsträckan V om Ljusdal. Nästan hela sänkningen av flodsträckans vattenyta är koncentrerad på den 3 km långa sträckan mellan Ljusdalsselet och Bodasjön.

Dalgångens normala bredd är mellan 2 och 3 km, men vidgas betydligt vid de överskurna sjöbäcken. Själva älvens bredd överstiger inom denna sträcka sällan 0,5 km. Utom de nämnda sjöarna ådraga sig åtskilliga vackra lagunsjöar inom deltabildningarna vår uppmärksamhet, så t. ex. inom Milåns och Ljusnans delta nedanför Järvsö, så ock Kyrksjön och Borrsjön vid Ljusdal m. fl.

Åtskilliga av den närmaste traktens berg hava ganska ansenlig höjd eller eljest iögonfallande utseende. I trakten av Järvsö resa sig dessa upp till inemot 400 m ö. h. eller till c:a 275 m över den bredvidliggande älvens yta. Bland de mest kända må erinras om Offerberget vid Undersvik, Öjeberget vid Järvsö samt

de båda »klackarna» Järvsöklack och Edängeklack, vilkas hattlika utformning tydligen står i samband med en till visst djup nående förklyftning hos bergarterna i trakten.

Berggrunden är skäligen enformig och utgöres av en vanligen röd, medelkornig gnejs, som särskilt inom sträckans norra del ofta övergår till röd ögongnejs. Undantagsvis ses små- till finkorniga partier och någon gång är bergarten av grå, mer eller mindre ljus färg. I närheten av Järvsö är den mera syenitartad och med gröngrå färg. Strykningen går inom områdets större del från NNV till SSO med skäligen brant stupning mot V, men svänger ställvis och särskilt inom norra delen ganska starkt mot V. Några speciellt värdefulla bergarter och malmer äro ej kända.

De lösa bildningarna (jordarterna) inom själva älvdalen utgöras till allra största delen av de vanliga *älsandsavlagringarna*, ofta blandade med marina leror och sand, som avsatts även i denna del av den gamla Bollnäs-fjorden. Dessa bildningar framträda i de mer eller mindre branta och höga strandbrinkarna. Inom älvdalen, men vanligen på något avstånd från stränderna, hava långdragna moss- och kärrbildningar ganska stor utbredning. Strax S om Ljusdal gå dessa såsom en fortsättning av den igenväxande Hybosjön ända till älvens strand. Ofta är då mossmaterialet starkt uppblandat med *svämsand* från älven. Dessa unga bildningar kunna sålunda övergå i varandra. En närmare granskning av de högre växtklämningar, som lämnat material till traktens torvjordarter, har visat att klimatet i början av den postglaciala tiden var mera varmt än i dess senare del.

Ehuru *moräner* ingalunda sällan träda i dagen även inom den egentliga flodsträckan och särskilt mot de angränsande högländssidorna, är det dock företrädesvis inom dessa högre områden, som de träffas mest ymnigt. Flerstädes äro de av havsvågorna omarbetade till ett ofta alldeles naket *svalgrus*.

Rullstensgrus och *åssand* uppträda ymnigt på sträckan nedanför Bodasjön och förbi Järvsö, än i form av skarpa åsryggar, än såsom rätt vidsträckt fält. Materialet anses vara avlagrat vid mynningsarna av de subglaciala floder, som blottades från landisens mäktiga täcke i samma mån som iskanten ryckte tillbaka. Vid Bodasjön och övre ändan av Tevsjön samt Milåns utlopp lämnar detta material kraftiga bidrag till synnerligen vackra deltabildningar. De långa holmarna i Tevsjön bestå även till väsentlig del av sådant.

Ljusnan bildar inom området följande mera betydande forsar: Forsnäsströmmen, *Strömfall*. Edängeforsen och Edeforsen.

Forsnäsströmmen, som bildas i älvkröken c:a 4 km ovan Ljusdal, utgör en omedelbar fortsättning på den inom blad 48.4 Laforsen belägna Ångraforsen. Fallhöjden är c:a 5,1 m fördelad på en sträcka av c:a 1,8 km. Berg i dagen på h. str.

Edängeforsen vid järnvägsbron över älven c:a 7 km nedom Ljusdal har en fallhöjd av c:a 5,4 m och en längd av c:a 0,4 km.

Följer så efter lugnvatten *Edeforsen* vid en förträngning av älven. Fallhöjden är c:a 4,6 m och längden c:a 0,6 km.

Nedre delen av den inom området fallande flodsträckan från Milåns inlopp upptages av en rad sjöliknande utvidgningar. Deras sammanlagda areal är c:a 15,1 km², längd c:a 12 km och största bredd c:a 15 km. Håri har även inräknats den inom detta blad belägna delen av *Orsjön* och dess fortsättning i norr, *Tevsjön*.

De vattenståndsiakttagelser, som ligga till grund för beräkning av vattenstånd och framrinnande vattenmängder å denna älvsträcka äro utförda vid Kårböle (30/7 1913—1917), Skarpå (24/8 1915—30/9 1916), Ljusdal (1889—1917, fullständig serie sedan 1909), Svinhammar (1901—1917, endast sommarobservationer), Edänge (1900—1917), Torön (1889—1917, endast sommarobservationer), Arbrå (13/3 1915—1917), Framnäs (19/11 1912—1917). Vattenmängdsmätningar hava utförts vid Kårböle, Edänge och Framnäs, och avbördningskurvor hava där- efter konstruerats. Härur erhållna karakteristiska vattenmängder hava reducerats till perioden 1900—1917 med tillhjälp av motsvarande värden för Edänge, varpå genom interpolering vattenmängderna för olika nederbördsområden erhållits.

För Edängeforsen hava följande karakteristiska vattenmängder och motsvarande avrinningsciffror erhållits.

	1900—1917	
	vattenmängd sm ³	avrinning sl pr km ²
exceptionellt högvatten	2070	151
normalt »	1280	93
» medelvatten	177	12,9
lägsta medelvatten	108	7,9
normalt lågvatten	40	2,9
exceptionellt »	26	1,9

(Forts. å sid. 4.)

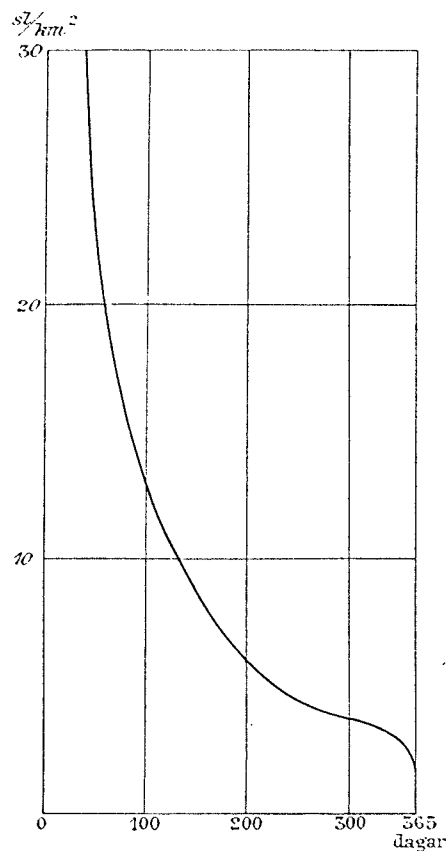
Sjöar.

Hydrogra-
fiska för-
hållanden.

[illegible]

M e d e l v a t t e n .								H ö g v a t t e n .						Utnyttjad fall- höjd vid			Installerad effekt.	Användning.	Anmärkningar.
Medeltal.								Normalt.			Exceptionellt.								
Lägsta.				Normalt.				Vattenmängd. sm ³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Vattenmängd. sm ³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Lågvatten. m	Medelvatten. m	Högvatten. m			
Vattenmängd. sm ³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. ($\mu = 75\%$). hkr	Vattenmängd. sm ³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. ($\mu = 75\%$). hkr												
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
104	128.1 123.0	5.1	5300	166	128.4 123.3	5.1	8470	1200	131.2 (126.4)	(4.8)	1900	132.3 (127.6)	(4.7)						Värden inom parentes äro erhållna genom extrapolering. På planschen angives dylik osäkerhet genom streckning av profilen.
104		0.2	210	166		0.2	330	1200		(2.1)	1900		(2.5)						
108	122.8 117.4	5.4	5830	177	123.1 117.7	5.4	9560	1300	124.3 120.0	4.3	2000	125.1 121.2	3.9					Kvarn.	
108		0.1	110	177		0.1	180	1300		(0.2)	2000		(0.3)						
108	117.3 112.7	4.6	4970	177	117.6 113.0	4.6	8140	1300	(119.8) 116.7	(3.1)	2000	(120.9) 117.7	(3.2)				(900)	Drift av elektriska generatorer.	
108		1.0	1080	177		1.1	1950	1300		1.4	2000		1.4						
	111.7				111.9				115.3			116.3							
						0.0	—			0.1			0.1						
	111.7				111.9				115.2			116.2							

	1900—1917	
	vattenmängd sm ³	avrinning sl pr km ²
normalt 6-månadersvatten	103	7.5
lägsta »	50	3.6
normalt 9-månadersvatten	59	4.3
lägsta »	35	2.5



Medelvaraktighetskurva för Ljusnan vid Edänge (1900—1917).

Disponibel Bruttofallhöjden på den i kartplanen upptagna sträckan utgör vid lågvatten vattenkraft. ca 16.8 m, vid medelvatten ca 16.5 m och vid högvatten ca 16.0 m. Den effekt, som med en verkningsgrad av 75 % skulle kunna erhållas, om dessa

fallhöjder och motsvarande i tabellen angivna vattenmängder kunde fullständigt utnyttjas, är i avrundade tal följande:

vid exceptionellt lågvatten	4000 thkr
» normalt »	6000 »
» lägsta 9-månadersvatten	6000 »
» normalt »	10000 »
» lägsta 6-månadersvatten	8000 »
» normalt »	17000 »
» lägsta medelvatten	18000 »
» normalt »	29000 »

Dessa siffror avse den dag och natt lika disponibla effekten, sålunda utan hänsyn till eventuella möjligheter att uttaga ett större effektelopp under vissa tider av dygnet. Å andra sidan har ej heller hänsyn tagits till vare sig de oundvikliga fallförlusterna i älven eller till att vissa smärre, långsträckta fallsträckor svårligen med fördel kunna fullständigt tillgodogöras.

De i tabellen anförda siffrorna för normalt medelvatten angiva de vattenförhållanden, som skulle kunna uppkomma efter en fullständig reglering av vattendraget, om hela den disponibla vattenföringen under en längre följd av år lika fördelades dag och natt. Motsvarande siffror för lägsta medelvatten angiva motsvarande gränsvärden, om genom reglering hela den disponibla vattenföringen under ett torrår lika fördelades dag och natt.

Den viktigaste anläggningen å denna sträcka av älven är *Edefors kraftverk*. Utnyttjad vattenkraft. Detta utfördes åren 1907—08 för tillgodogörande av 3 sm³, men förstördes fullständigt genom eldsvåda den 13/11 1918. Den tillgodogjorda fallhöjden var vid lågvatten omkring 1.6 m men ökades till omkring 2.0 m vid högvatten. I kraftstationen funnos installerade två turbiner, därav en på 100 hkr. för drift av elektrisk generator och en på omkring 70 hkr. för huvudsakligen kvarndrift. Dessutom fanns i reserv en ångmaskin med tillhörande generator om ca 125 hkr. Produktionen 1918 uppgick till 76 308 kw. och största belastningen till 130 kw.

I den provisoriska kraftstation, som omedelbart efter branden uppfördes äro installerade förutvarande turbiner för drift av en elektrisk generator om 200 kw.

Ny kraftstation är under uppförande på östra sidan av älven. I denna beräknas bliva inmonterade två turbinaggregat, vardera bestående av 3 st. dubbel-turbiner om 450 hkr. direkt kopplade till 2 st. trefasgeneratorer om 400 kw. vardera. Ett av dessa aggregat beräknas färdigt att tagas i bruk hösten 1919.

Ägare är Edeforsens Kraftaktiebolag.

Dessutom finnas vid Edeforsen mindre kraftverk med 1 turbin om 25 hkr. och vid Edägeforsen mindre kvarn.

Å denna sträcka av älven torde allmän farled icke finnas.

Genom Konungens Befallningshavandes resolutioner den 1 augusti 1851, den 9 november 1858 samt den 5 juni 1866 har flottning tillåtits i vattendraget i hela dess sträckning samt taxa och reglemente fastställts. Emellertid torde vattendraget redan tidigare ha för flottning allmänt brukats.

Å ifrågavarande sträcka av älven torde kungsådra finnas.

Farled.
Flottled.

Kungsådra.

Avvägningen å bladet 48. 3 Edägeforsen utfördes år 1915 av civilingenjör P. Dahlström.

Texten rörande de geografiska och geologiska förhållandena är författad av f. d. statsgeologen fil. dr F. Srenonius.

Förklaringar.

Exceptionell lågvattenmängd (Exc. l.v.m.)	= lägsta kända vattenmängd.
Exceptionellt lågvattenstånd (Exc. l.v.y.)	= lägsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid Exc. l.v.y. (Exc. l.h.)	= skillnaden mellan Exc. l.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid Exc. l.v.y.	= antalet thkr., som fås, om Exc. l.v.m. med en verkningsgrad (μ) av 75 % utnyttjas på Exc. l.h.
Normalt lågvattenstånd (L.v.y.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenstånden.
Normal lågvattenmängd (L.v.m.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenmängderna.
Bruttofallhöjd vid L.v.y. (L.h.)	= skillnaden mellan L.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid L.v.y. (L.v.eff.)	= antalet thkr., som fås, om L.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på L.h.
Lägsta 9-månadersvattenmängd (Lägsta 9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 275 dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 9-månadersseffekt (Lägsta 9-mån. eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 9-mån. v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 9-månadersvattenmängd (9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 9 månader av året.
Normal 9-månadersseffekt (9-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 9-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Lägsta 6-månadersvattenmängd (Lägsta 6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 182½ dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 6-månadersseffekt (Lägsta 6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 6-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 6-månadersvattenmängd (6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 6 månader av året.
Normal 6-månadersseffekt (6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 6-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.

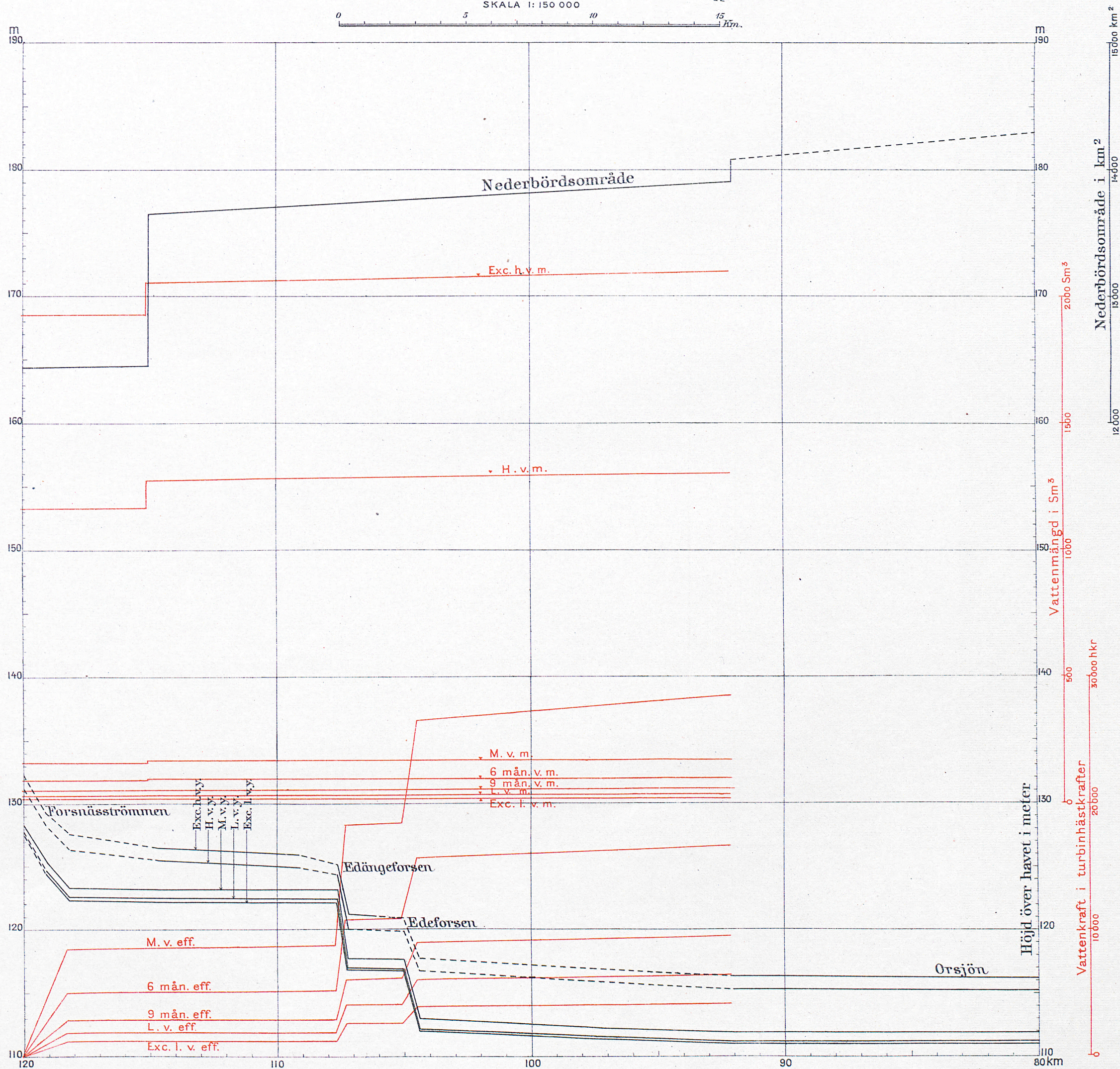
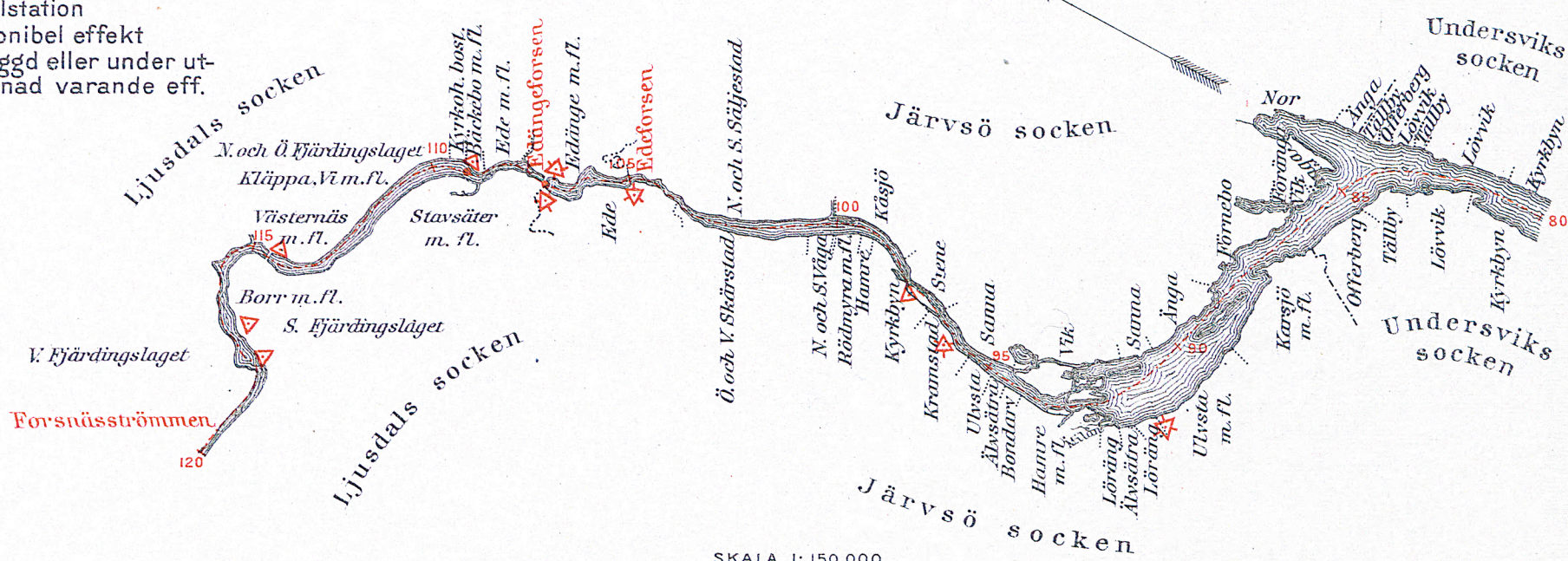
Lägsta medelvattenmängd (Lägsta M.v.m.)	= medelvattenmängden i medeltal under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta medelvattenstånd (Lägsta M.v.y.)	= medelvattenståndet i medeltal under det år, för vilket detta vattenstånd haft sitt lägsta värde.
Bruttofallhöjd vid lägsta medelvatten (Lägsta M.h.)	= skillnaden mellan Lägsta M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid lägsta medelvatten (Lägsta M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta M.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på Lägsta M.h.
Normal medelvattenmängd (M.v.m.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenmängderna.
Normalt medelvattenstånd (M.v.y.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt medelvatten (M.h.)	= skillnaden mellan M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid normalt medelvatten (M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om M.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på M.h.
Normal högvattenmängd (H.v.m.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenmängderna.
Normalt högvattenstånd (H.v.y.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt högvatten (H.h.)	= skillnaden mellan H.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Exceptionell högvattenmängd (Exc. h.v.m.)	= högsta kända vattenmängd.
Exceptionellt högvattenstånd (Exc. h.v.y.)	= högsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid exceptionellt högvatten (Exc. h.h.)	= skillnaden mellan Exc. h.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Utnyttjad fallhöjd	= höjdskillnaden mellan vattenstånden i vattendraget omedelbart vid kraftverkets intag och avlopp
Installerad effekt	= sammanlagda antalet thkr., för vilket turbiner finnas insatta.

LJUSNAN

Km 80-120

Blad 48.3. Edängeforsen.
Huvudflod: 48 Ljusnan.

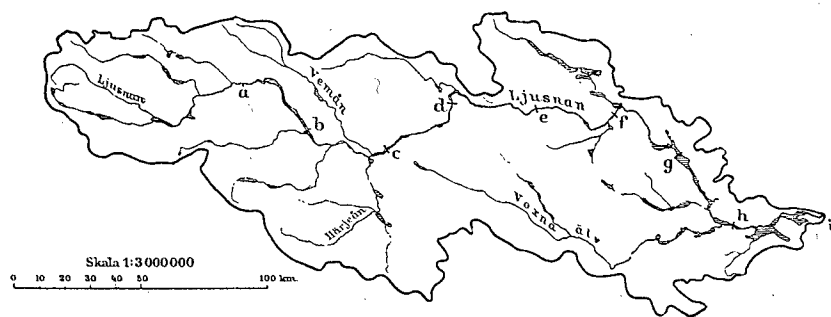
- +++ Riksgrens
- Länsgrens
- Huvud- och tingslagsgräns
- Sockengräns
- Skifteslags- och bygräns
- Bygräns inom skifteslag
- ✕ Precisionsfix
- △ Fixpunkt (järndubb)
- Pegelstation
- eff Disponibel effekt
- Utbyggd eller under utbyggnad varande eff.



Ljusnan

från

km 120—km 160.



Läge.

Kartbladet *Laforsen* omfattar den del av Ljusnan, som ligger mellan 120 och 160 km från dess utlopp i Bottniska viken. Västra ändpunkten ligger 15° 26' 50" E. om Greenwich och på 61° 57' 00" N. Lat., östra ändpunkten 15° 59' 40" E. om Greenwich och på 61° 49' 30" N. Lat.

Flodsträckans västra ändpunkt är vid medelvatten belägen 203.5 m ö. h., dess östra 128.4 m ö. h.; vattendraget sänker sig alltså inom området 75.1 m.

Området återfinnes på topografiska kartbladet 83 Los samt tillhör i administrativt hänseende Färla och Ljusdals socknar, Ljusdals tingslag och Gävleborgs län. Dess läge inom Ljusnans flodområde åskådliggöres av ovanstående kartsnitt, varest gränserna äro betecknade med *e* och *f*.

Bland tillflöden märkas fr. h. Svartån, fr. v. Enskogsån.

Nederbördsområdets storlek utgör vid bladets början 11 380 km² och vid dess slut 12 440 km². Av ökningen komma på Enskogsån 200 km² och på Svartån 440 km².

Geografiska
och geolo-
giska för-
hållanden.

Flodsträckan har under c:a två tredjedelar av sitt lopp huvudriktningen mot SO med ett par kraftiga och långa bågar, men gör c:a 4 km V om Färla kyrka en tvär böjning mot Ö och går slutligen närmare en mil mot ONO och NO. Floden, som inom området ofta rinner genom eller i kanten av ganska betydande slätter, begränsas då vanligen av branta nipor med en höjd av åtskilliga tiotal meter eller stiga stränderna i terrassformiga avsatser till långt mot dalgångens sidor. Ofta ser man ock, huru djupa raviner utskurits mycket långt in i de tillstötande bäckdalarna eller i älvsräckornas djupa bukter. Såväl flodsträckan som ock ställvis mycket breda partier av dess omgivningar ligga under *marina gränsen* (c:a 250 m ö. h.), i följd varav älvsedimenten, särskilt inom de lägre trakterna, ofta äro blandade med mer eller mindre tunna sand- och lerlager, vilka avsatts i den forna havsfjorden. Den kan sålunda i allmänt geografiskt hänseende räknas till de *marina lerornas* eller, från ekonomisk synpunkt, *jordbrukets region*. På längre avstånd från floden, eller någon gång mycket nära densamma, såsom vid det ansenliga berget Vallåsen (348.9 m ö. h.) mitt emot Färla, nå omgivningarna över marina gränsen, där skogklädda moränmarker omväxla med mossar, myrar, sjöar och mer eller mindre nakna berg samt tillhöra sålunda *moränlidernas* eller *skogsbbrukets region*.

Den övre delen av flodsträckan är påfallande rik på holmar och öar, medan den i V-Ö gående sträckan nästan saknar sådana. De flesta bestå av sand eller rullsten och äro långdragna, vanligen tillspetsade nedåt i strömmens riktning, någon gång krökta i likhet med närmaste strandkontur. På vissa sträckor ligga de radformigt och markera tydliga *glaciofluviala* avlagringar. På åtskilliga ställen bilda de övergång till delta-artade bildningar, avsatta framför djupt induktade större utskärningar av stränderna eller slamförande bäckmynningar. Ett synnerligen vackert sådant deltaparti ses vid och strax N om Holbäckens mynning NV från Färla. Ett fåtal av holmarna bestå av mer eller mindre blottat berg. Sådana bilda t. ex. stommen för Laforsens mäktiga forsar och vattenfall.

Såsom vanligt ser man flerstädes, att älven övergivit vissa äldre grenar och fårör inom sin bädd. Trakten mellan Laforsen och Hovra är särskilt rik på sådana forna älvsfåror. Men även i stort synes flodsträckan vara förändrad. Flera tecken antyda nämligen, att Ljusnan Ö om Färla nedom följt dalgången mot SO genom Ygsjön o. s. v. mot Bodasjön, långt nedanför Ljusdal, och att dess nuvarande nedre lopp mot NO är senare utbildat.

Inom området går *berggrunden* mera sällan i dagen. Den tillhör *urberget* och utgöres övervägande av en grå vanligen granatförande *gnejs* med växlande struktur, men ersättes inom nedre delen av kartsträckan av röd granitgnejs och ögongnejs. Bergartens strykning går i regel från NNV mot SSO men sammanfaller på en och annan sträcka med dalgångens riktning.

Jordarternas huvudmassa inom den egentliga dalgången är såsom vanligt *älvsanden* med alla dess än fina och mjuna-artade, än grova till grusiga och småsteniga växlingar. Material av mycket olika grovlek möter ofta i samma vertikal skärning och avspeglar naturligtvis de stora växlingarna i strömmens hastighet och transportförmåga, liksom växlingarna i själva lagringssättet angiva de strömkantningar, som av olika anledningar inträffat under sandens avlagring.

Marina leror hava visserligen kunnat avlagras, då havet även här, nära den forna fjordens inre ända, nått flera tiotal meter över den nuvarande älvens yta, men de hava dock ringa mäktighet och betydelse. Sådana leror av blågrön till ljus grågul färg ses flerstädes å Färla-slätten, särskilt i slutningarna mot älven. Den varviga lerans mäktighet torde ej mycket överstiga en meter. Det var dock företrädesvis det grövre slammaterialet, som kom till avlagring så nära fjordbotten, vadan den marina sanden här har vida större betydelse än lerorna. Det exakta avgörandet av de olika sandslagens ålder grundas på en noggrann undersökning av däri inblandade mikroskopiska organismer (diatomacéer). I regel synes dock en ofta förekommande mycket fin och lerig samt med organiska ämnen blandad sand, vilken överlagrar den marina leran, kunna hänföras till de postglaciala *ancylusbildningarna*. Denna s. k. lermelja bildar en ganska god åkerjord. Snarast till *litorinabildningarna* torde man i regel få räkna den grova s. k. römjönan, som flerstädes inom flodsträckans nedre del och närmast nedanför belägna trakter till en eller annan meters djup bildar ytlagret av den breda dalgången.

Rullstensbildningarna (åsgrus och åssand) hava ganska stor utbredning inom eller vid älvdalen. På nedre sträckan kommer huvudmassan därav såsom ett mäktigt stråk från Ygsdalen, genom vilken den i kraftigt utbildade åsryggar sammanhänger med ett sydligare parti av Ljusnan vid Bodasjön. Under älvens V-Ö: a lopp på ömse sidor om Färla framgår åsen även på norra sidan, mellan älven och Vallåsen, men är sedermera bäst utbildad dels i själva älven, där den visar sig såsom en rad av långdragna holmar, dels företrädesvis å motsatta, eller västra, sidan. Sålunda ses i landskapet S om Laforsen en rad av ganska höga åsryggar med vackra åsgropar och bäckskärningar.

Såsom förut nämnts möta de mera blottade *moränmassorna* företrädesvis inom det högre landskapet å ömse sidor om dalgången, liksom även inom de närmast angränsande områdena av denna, ehuru moränmaterial av olika slag utan tvivel snart sagt överallt även inom dalgången utgör den grund, på vilken de yngre avlagringarna vila. Ibland har morängruset under eller invid marina gränsen utspolats och omarbetats till *svallgrus* och nakna *strandvallar*.

Bland främmande block framträda alltmer de från Jämtland och Härjedalen härstammande grova graniterna samt kalkstenar, kvartsiter och andra kambrosiluriska bergarter av en mångfald olika slag.

Traktens yngsta avlagringar utgöras av *svämsand*, som nedsköljts och omlagrats vid och inom älvdalen, samt av *limonitbildningar* och *torvjordarter*. Limonitbildningarna bestå av mer eller mindre förorenat järnoxidhydrat och äro antingen lösa och jordformiga (*ockror*) eller fasta gyttningar såsom *sjö- och myr- malmer* av olika slag (»pänningmalm», »skraggmalm», »pärlmalm», etc.). Dessa bildningars uppkomst förutsätter ett vatten, rikt på humussyror och kolsyra, vilka utlösa järnet ur de mer eller mindre järnhaltiga bergarterna eller den därav uppkomna sanden. Genom ymnig förekomst av kärr och myrar samt närbelägna mäktiga sand- och grusavlagringar äro ansenliga vidder å detta blodområde särskilt gynnsamma för limonitbildningar. I ett stort antal av Hälsinglands sjöar och »fornsjöar» (mossar) samt även i denna trakt hava i äldre tider sjö- och myrmarker bearbetats, men då järnhalten är låg och tackjärnet i följd av den vanligen rätt höga fosforhalten blev »kallbräckt», hava de numera ingen praktisk betydelse. Sällan torde ock myrmarkernas mäktighet hava uppgått till inemot en meter. — De *jordformiga ockrebildningarna* i trakten hava i senare tid under vissa perioder ådragit sig mycket stor uppmärksamhet. Särskilt gäller detta om de ansenliga förekomsterna i trakten av Stråsjö, ungefär en mil S om Färla. Rullstensåsar, sålika åsar åsgropar och andra småsjöar omväxla tätt med varandra, och det uppgives att ej mindre än 16 sjöar och myrar på detta lilla område föra ett par hundratusen kubikmeter till färgämnen användbara ockror av en mängd olika färger och nyanser — såsom gul- och svartockra, grönockra, kasselbrunt etc. Färgen beror på olika inblandning av sand, lerslam och organiska ämnen m. m. samt olika järnhalt. För närvarande äro dock alla de stora och dyrbara anläggningarna för denna industri nedlagda såsom icke lönande.

Ljusnan bildar inom området en mängd forsar, av vilka de största äro Laforsen, Kastelnströmmen, Hovrahällan, Henriksforsen, Morvallströmmen och Ångraforsen.

Laforsen vid en förträngning av älven är den mest betydande och har i två avsatser en total fallhöjd av c:a 21.4 m och en längd av c:a 0.8 km. Brant berg efter båda stränderna.

Efter ett synnerligen stritt lopp bildar älven *Kastelnströmmen*. Fallhöjden är c:a 3.1 m och längden c:a 0.4 km. Berg på v. str.

Nästa större fors är *Hovrahällan*, med en fallhöjd av c:a 3.9 m och en längd av c:a 1.3 km. På öarna i fors och h. str. går fast berg i dagen.

Efter en mindre fors mitt för Ed går älven med obetydligt fall till *Henriksforsen* strax ovan Svartåns inlopp. Fallhöjden är c:a 5.2 m och längden c:a 0.7 km.

Morvallströmmen, som är belägen c:a 2 km nedom Svartåns inlopp, har i två avsatser en fallhöjd av c:a 3.6 m och en längd av c:a 1.1 km. Stränderna äro synnerligen branta och bestå av storstenig morän.

Strömfall.

(Forts. å sid. 4.)

Län.	Tingslag.	Socken.	Lägg.	N a m n.	Nederbudsområde.	L ä g g v a t t e n.											M e d e l v a t t e n.																																
						Exceptionellt.				Normalt.							Varaktighet.																																
						Vattennmängd.	Vattenslånd.	Bruttofallhöjd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).	Vattennmängd.	Vattenslånd.	Bruttofallhöjd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).	9 månader.				6 månader.																															
														Lägsta.		Normal.		Lägsta..		Normal.																													
														Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).																												
h	v	h	v	h	v	km	km²	sm³	m	m	hkr	sm³	m	m	hkr	sm³	hkr	sm³	hkr	sm³	hkr	sm³	hkr																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25																									
Gävleborgs Ljusdals																									Pärila																								
																									160																								
																									11880																								
																									(201.9)																								
																									22																								
																									(0.5)																								
																									110																								
																									35																								
																									0.7																								
																									240																								
																									28																								
																									170																								
																									51																								
																									360																								
																									42																								
																									290																								
																									92																								
																									640																								
																									11400																								
																									(201.4)																								
(21.1)																																																	
4640																																																	
35																																																	
(21.2)																																																	
7420																																																	
29																																																	
6150																																																	
51																																																	
10800																																																	
42																																																	
8900																																																	
92																																																	
19600																																																	
155																																																	
(9.0)																																																	
1980																																																	
35																																																	
(9.0)																																																	
3150																																																	
29																																																	
2610																																																	
51																																																	
4590																																																	
42																																																	
3780																																																	
92																																																	
8370																																																	
11630																																																	
(171.3)																																																	
(168.4)																																																	
(2.9)																																																	
640																																																	
35																																																	
(171.6)																																																	
(168.6)																																																	
(3.0)																																																	
1050																																																	
29																																																	
870																																																	
51																																																	
1530																																																	
43																																																	
1290																																																	
93																																																	
2790																																																	
145																																																	
(14.6)																																																	
3210																																																	
35																																																	
(14.6)																																																	
5110																																																	
29																																																	
4230																																																	
51																																																	
7450																																																	
43																																																	
6280																																																	
93																																																	
13500																																																	
11800																																																	
(153.8)																																																	
(3.8)																																																	
870																																																	
36																																																	
(154.0)																																																	
(150.2)																																																	
(3.8)																																																	
1370																																																	
30																																																	
1140																																																	
52																																																	
1980																																																	
43																																																	
1630																																																	
93																																																	
3530																																																	
23																																																	
(5.1)																																																	
1170																																																	
36																																																	
(5.0)																																																	
1800																																																	
30																																																	
1500																																																	
52																																																	
2600																																																	
43																																																	
2150																																																	
93																																																	
4560																																																	
(144.9)																																																	
(145.2)																																																	
23																																																	
(1.3)																																																	
300																																																	
36																																																	
(1.4)																																																	
500																																																	
30																																																	
420																																																	
53																																																	
740																																																	
44																																																	
620																																																	
94																																																	
1320																																																	
11960																																																	
(143.6)																																																	
138.0																																																	
(5.6)																																																	
1290																																																	
33																																																	
(143.8)																																																	
138.2																																																	
(5.6)																																																	
2020																																																	
30																																																	
1680																																																	
53																																																	
2920																																																	
44																																																	
2420																																																	
94																																																	
5080																																																	
0.0																																																	
—																																																	
—																																																	
12420																																																	
138.0																																																	
(3.4)																																																	
820																																																	
37																																																	
(3.4)																																																	
1260																																																	
32																																																	
1090																																																	
55																																																	
1870																																																	
45																																																	
1530																																																	
97																																																	
3400																																																	
(134.6)																																																	
(0.1)																																																	
24																																																	
37																																																	
(0.1)																																																	
37																																																	
31																																																	
31																																																	
55																																																	
55																																																	
45																																																	
45																																																	
97																																																	
97																																																	
12430																																																	
(134.5)																																																	
(7.0)																																																	
1680																																																	
37																																																	
(7.0)																																																	
2590																																																	
31																																																	
2170																																																	
55																																																	
3850																																																	
45																																																	
3150																																																	
97																																																	
6790																																																	
120																																																	
(127.5)																																																	
(127.7)																																																	
Ljusdals																																																	
125																																																	
Henriksforsen.																																																	
11960																																																	
23																																																	

Följer så efter ett mindre lugnvatten *Angraforsen* med en fallhöjd av c:a 7.1 m och en längd av c:a 1 km.

Denna fors fortsättes utan mera markerad övergång av den inom blad 48.3 Edängeforsen belägna Forsnäsströmmen.

Utom de nu beskrivna bildar älven särskilt inom övre delen av området ett flertal mindre forsar och stråk. Stränderna mellan forsarna äro i allmänhet branta och bestå av fina älvsediment; i forsarna går berg- eller morängrunden i dagen.

Hydrogra-
fiska för-
hållanden.

De vattenståndsakttagelser, som ligga till grund för beräkning av vattenstånd och framrinnande vattenmängder å denna älvssträcka äro utförda vid Kårböle (³⁰/7 1913—1917), Enskogen (²⁵/8 1915—³¹/5 1916), Skarpå (²⁴/8 1915—³⁰/9 1916), Ljusdal (1889—1917, fullständig serie sedan 1909), Svinhammar (1901—1917, endast sommarobservationer) och Edänge (1900—1917).

Vattenmängdsmätningar hava utförts vid Kårböle och Edänge och avbördningskurvor hava därefter konstruerats. För Kårböle hava härur erhållna karakteristiska vattenmängder reducerats till perioden 1900—1917 med tillhjälp av motsvarande värden för Edänge, varpå genom interpolering vattenmängderna för olika nederbördsområden erhållits.

Vid Edänge (c:a 13 km nedom detta blads slut) hava följande karakteristiska vattenmängder och motsvarande avrinningssiffror erhållits.

	1900—1917	
	vattenmängd sm ³	avrinning sl per km ²
exceptionellt högvatten	2 070	151
normalt »	1 280	93
» medelvatten	177	12.9
lägsta »	108	7.9
normalt lågvatten	40	2.9
exceptionellt »	26	1.9
normalt 6-månadersvatten	103	7.5
lägsta »	50	3.5
normalt 9-månadersvatten	59	4.3
lägsta »	35	2.5

Bruttofallhöjden på den i kartplanen upptagna sträckan utgör vid lågvatten *Disponibel* c:a 74.8 m, vid medelvatten c:a 75.1 m och vid högvatten c:a 75.8 m. Den *vattenkraft*. effekt, som med en verkningsgrad av 75 % skulle kunna erhållas, om dessa fallhöjder och motsvarande i tabellen angivna vattenmängder kunde fullständigt utnyttjas, är i avrundande tal följande:

vid exceptionellt lågvatten	17 000 thkr
» normalt »	27 000 »
» lägsta 9-månadersvatten	22 000 »
» normalt »	39 000 »
» lägsta 6-månadersvatten	32 000 »
» normalt »	70 000 »
» lägsta medelvatten	76 000 »
» normalt »	119 000 »

Dessa siffror avse den dag och natt lika disponibla effekten, sålunda utan hänsyn till eventuella möjligheter att uttaga ett större effektbelopp under vissa tider av dygnet. Å andra sidan har ej heller hänsyn tagits till vare sig de oundvikliga fallförlusterna i älven eller till att vissa smärre, långsträckta fallsträckor svårligen med fördel kunna fullständigt tillgodogöras.

De i tabellen anförda siffrorna för normalt medelvatten angiva de vattenförhållanden, som skulle kunna uppkomma efter en fullständig reglering av vattendraget, om hela den disponibla vattenföringen under en längre följd av år lika fördelades dag och natt. Motsvarande siffror för lägsta medelvatten angiva motsvarande gränsvärden, om genom reglering hela den disponibla vattenföringen under ett torrår lika fördelades dag och natt.

Av den disponibla effekten är för närvarande ingen del utnyttjad.

Å denna sträcka av älven torde allmän farled icke finnas.

Genom Konungens befallningshavandes resolutioner den 1 augusti 1851, den 9 november 1858 samt den 5 juni 1866 har flottning tillåtits i vattendraget i hela dess sträckning samt taxa och reglememte fastställts. Emellertid torde vattendraget redan tidigare ha för flottning allmänt brukats.

Å ifrågavarande sträcka av älven torde kungsådra finnas.

Utnyttjad
vattenkraft.
Farled.
Flottled.

Kungsådra.

Avvägningen å bladet 48.4 Laforsen utfördes år 1915 av civilingenjör *P. Dahlström*.

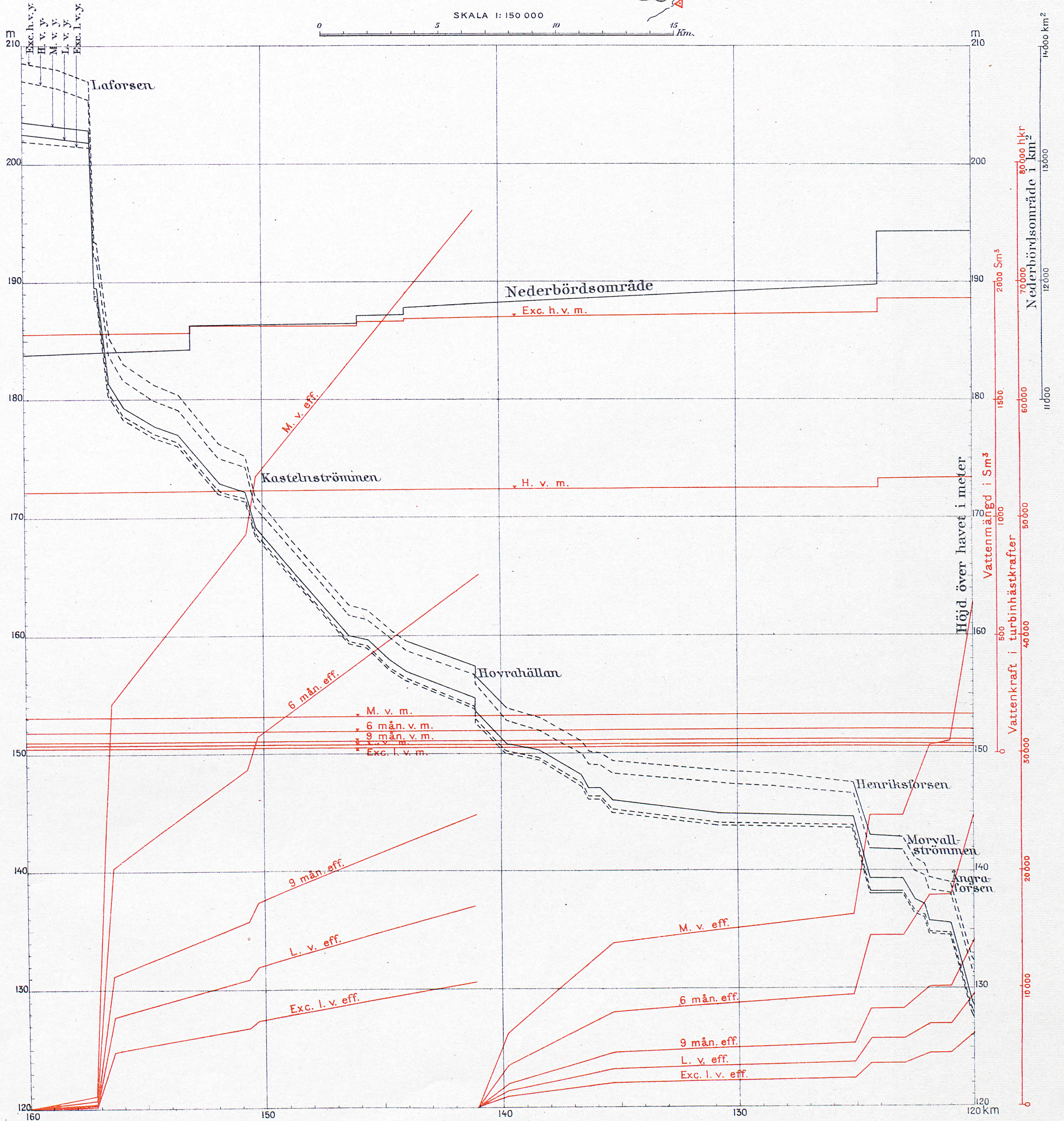
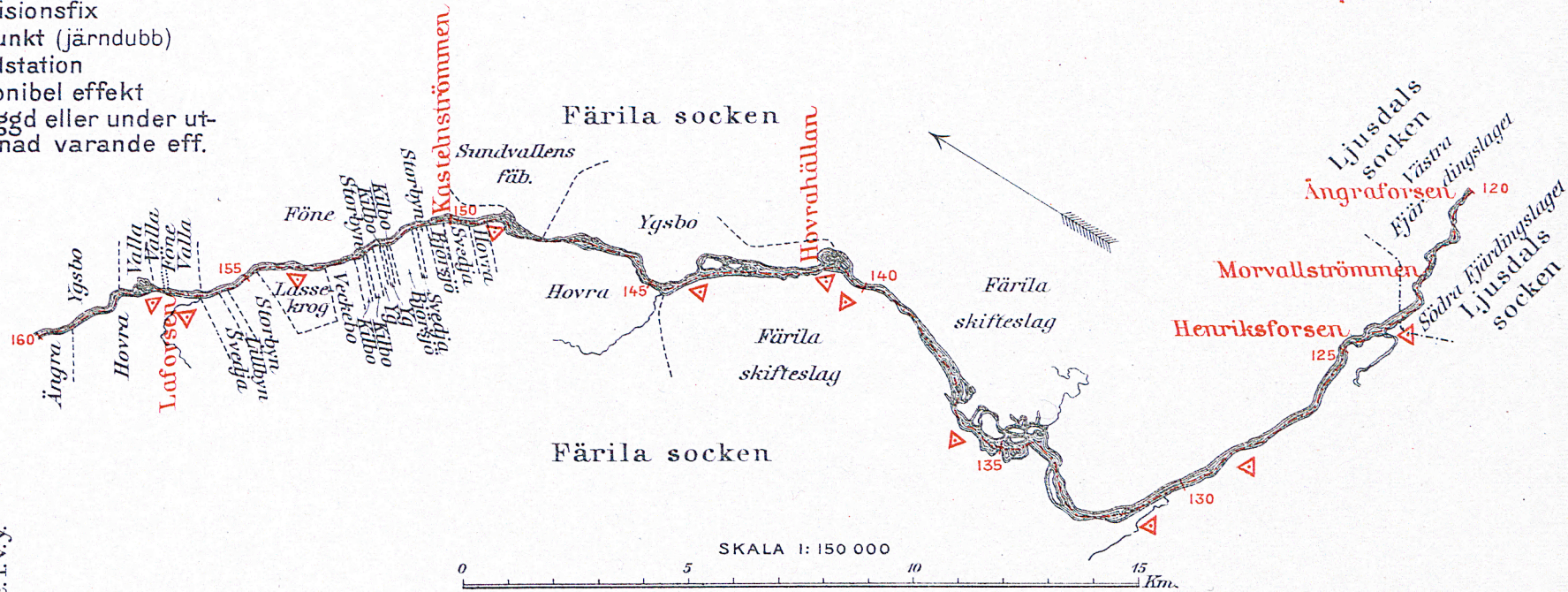
Texten rörande de geografiska och geologiska förhållandena är författad av f. d. statsgeologen fil. dr *F. Svenonius*.

Förklaringar.

Exceptionell lågvattenmängd (Exc. l.v.m.)	= lägsta kända vattenmängd.
Exceptionellt lågvattenstånd (Exc. l.v.y.)	= lägsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid Exc. l.v.y. (Exc. l.h.)	= skillnaden mellan Exc. l.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid Exc. l.v.y	= antalet thkr., som fås, om Exc. l.v.m. med en verkningsgrad (μ) av 75 % utnyttjas på Exc. l.h.
Normalt lågvattenstånd (L.v.y.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenstånden.
Normal lågvattenmängd (L.v.m.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenmängderna.
Bruttofallhöjd vid L.v.y. (L.h.)	= skillnaden mellan L.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid L.v.y. (L.v.eff.)	= antalet thkr., som fås, om L.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på L.h.
Lägsta 9-månadersvattenmängd (Lägsta 9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 275 dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 9-månaderseffekt (Lägsta 9-mån. eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 9-mån. v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 9-månadersvattenmängd (9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 9 månader av året.
Normal 9-månaderseffekt (9-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 9-mån.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Lägsta 6-månadersvattenmängd (Lägsta 6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 182 1/2 dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 6-månaderseffekt (Lägsta 6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 6-mån.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 6-månadersvattenmängd (6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 6 månader av året.
Normal 6-månaderseffekt (6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 6-mån.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.

Lägsta medelvattenmängd (Lägsta M.v.m.)	= medelvattenmängden i medeltal under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta medelvattenstånd (Lägsta M.v.y.)	= medelvattenståndet i medeltal under det år, för vilket detta vattenstånd haft sitt lägsta värde.
Bruttofallhöjd vid lägsta medelvatten (Lägsta M.h.)	= skillnaden mellan Lägsta M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid lägsta medelvatten (Lägsta M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta M.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på Lägsta M.h.
Normal medelvattenmängd (M.v.m.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenmängderna.
Normalt medelvattenstånd (M.v.y.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt medelvatten (M.h.)	= skillnaden mellan M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid normalt medelvatten (M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om M.v.m. vid μ = 75 % utnyttjas på M.h.
Normal högvattenmängd (H.v.m.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenmängderna.
Normalt högvattenstånd (H.v.y.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt högvatten (H.h.)	= skillnaden mellan H.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Exceptionell högvattenmängd (Exc. h.v.m.)	= högsta kända vattenmängd.
Exceptionellt högvattenstånd (Exc. h.v.y.)	= högsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid exceptionellt högvatten (Exc. h.h.)	= skillnaden mellan Exc. h.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Utnyttjad fallhöjd	= höjdskillnaden mellan vattenstånden i vattendraget omedelbart vid kraftverkets intag och avlopp
Installerad effekt	= sammanlagda antalet thkr., för vilket turbiner finnas insatta.

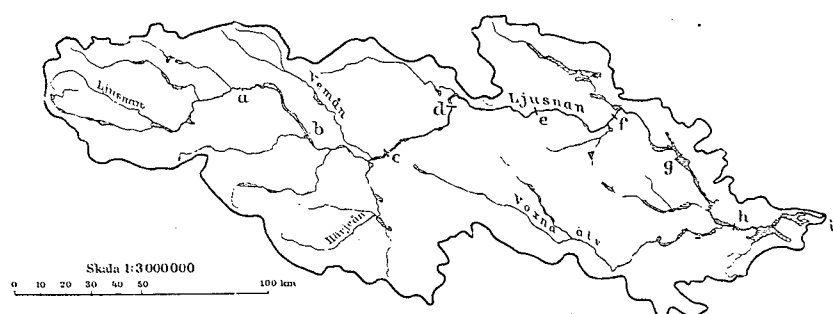
- +++ Riksgräns
- Länsgräns
- Hävuds- och tingslagsgräns
- Sockengräns
- Skifteslags- och bygräns
- Bygräns inom skifteslag
- △ Precisionsfix
- △ Fixpunkt (järndubb)
- Pegelstation
- eff Disponibel effekt
- Utbyggd eller under utbyggnad varande eff.



Ljusnan

från

km 160—km 200.



Läge. Kartbladet *Öjeforsen* omfattar den del av Ljusnan, som ligger mellan 160 km och 200 km från dess utlopp i Bottniska viken. Västra ändpunkten ligger 14° 59' 40" E. om Gr. och på 62° 5' 50" N. lat., östra ändpunkten 15° 26' 50" E. om Gr. och på 61° 57' 00" N. lat.

Flodsträckans västra ändpunkt är vid medelvatten belägen 265.3 m ö. h., dess östra 203.5 m ö. h.; vattendraget sänker sig alltså inom området 61.7 m.

Området återfinnes på topografiska kartbladen 78 Ramsjö och 83 Los samt tillhör i administrativt hänseende Ytterhogdals och Färila socknar, Svegs och Ljusdals tingslag samt Jämtlands och Gävleborgs län. Dess läge inom Ljusnans flodområde åskådliggöres av ovanstående kartsnitt, varest gränserna äro betecknade med d och e.

Bland tillflöden märkas fr. h. Kårån och Ängraån och fr. v. Hoån.

Nederbördsområdets storlek utgör vid bladets början 9550 km² och vid dess slut, 11380 km²; av ökningen komma på Kårån 110 km², på Ängraån 390 km² och på Hoån 1110 km².

Då denna sträcka, som helt och hållet går inom den gamla provinsen Hälsingland, ehuru numera dess nordvästra del avsköts till Jämtlands län, sänker sig från ca 265 m till ca 203 m ö. h. och då havet omedelbart efter landisens avsmältning i trakten nått upp till omkring 250 m över sin nuvarande yta, hava tydligen nästan hela floddalen samt mot SO allt vidsträcktare delar av dess omgivning en gång varit sänkta mer eller mindre djupt under havet. De rena älvsedimenten äro därför i någon mån blandade med för det mesta tunna och sandiga marina leror, vadan flodsträckan kan från allmänt geografisk synpunkt hänföras till *de marina lerornas* eller *äkerbrukets region*. Det högre landet vid eller längre från dalsidorna tillhör den av skogklädda; mer eller mindre blockrika moränmarker och lider karakteriserade *skogsregionen*.

Inom detta område ses måhända tydligare än inom någon annan del av Ljusnans flodsystem, att ett sammanhang fordom rätt mellan detta och ett, eller möjligen två, andra vattensystem. Såsom sådana forna förbindelser framträda här Hoåns och ett par närliggande dalgångar. Strax N om den ganska låga vattendelaren vidtaga sjökedjor, som utgjuta sig i kraftigt markerade sprickdalar, tillhörande Ljungans, och fordom måhända än nordligare, sjö- och flodsystem. Förbindelsen med Ljungan efter dessa dalgångar förutsätter endast en jämförelsevis ringa höjning eller uppdämning av vattenståndet antingen genom ökning av vattenmassorna eller förändring av lutningsförhållandena i följd av den olikformiga landhöjningen. Likaså antyda åtskilliga drag i topografien, att Ljusnans eget lopp undergått mycket väsentliga förändringar och att några av de stora dalgångarna på flodens södra sida i forna tider bildat genare och rakare förbindelser mellan flodsträckorna ovanför och nedanför den våldsamma krökning mot N, som flodloppet numera gör i närheten av bifloden Hoåns inflöde. Såsom sådana leder synes man kunna tänka sig såväl Skålan, som ock — i ett långt tidigare skede — de mera rakt förlöpande Messeå- och Ängradalarna. Skålan slingrar sig genom en milslång kedja av pittoreska moränsjöar, som bilda ett starkt påfallande drag i topografien. Sådana sjökedjor uppträda vanligen såsom långa girlander eller lober på något avstånd från den glaciala isdelaren och orsakas av de tätt hopade, mer eller mindre böjda ändmoräner, som uppkastats vid oscillationerna i landisens kant. Ifrågavarande moränkedja framgår parallellt med och endast ett par km från Ljusnans flodbädd invid foten av det höga berglandet i V. Här hava ändmoränerna huvudriktningen NO—SV.

Ett påfallande drag i själva flodtopografien bilda de gruppvis samlade öarna särskilt inom översta sträckan. Här visar flertalet av dessa holmar en mer eller mindre blottad och av floderosionen angripen stomme av fast berg, men

även kraftiga moränanhopningar. Liknande arkipelager träffas något längre ned, strax ovanför den ansenliga Storå-strömmen och Öjeforsen, ehuru vid den senare bestående av flodsediement.

Berggrunden utgöres inom södra delen av bladområdet huvudsakligen av en grå, i allmänhet granatförande och medelkornig *gnejs*, dock ofta med inblandade zoner av röd sådan — särskilt en längre sträcka mellan Kårböle och Ängraån — ävensom av *gnejsgranit*. Mera undantagsvis ses felsitoida, finkorniga till täta inlagringar. Strykningen går vanligen i NV—SO, och stupningen är tämligen brant mot V. Dessa gnejser ersättas inom sträckans övre och större del av den s. k. *Rätans-graniten*, som på älvens västra sida går ända ned till Kårböle-trakten, men på den motsatta ej sträcker sig längre än till den nuvarande länsgränsen och även dessförrinnan inom Hogdals s:n rätt ofta omsluter sträckor av mer eller mindre tydlig gnejs. I regeln är denna Rätansgranit, till vilken man t. v. måste medräkna en stor mängd sannolikt ej alltid samhöriga varieteter, tämligen grovkornig, av rödlätt till röd färg och ofta något porfyrisk. Fältspaten i de grovkorniga graniterna utgöres vanligen av både ortoklas (med mikroklin) och ganska ymnig, vit eller grönvit plagioklas, den förra ofta utbildad såsom ett par cm långa kristaller eller tvillingar, som dock ej särdeles skarpt avgränsas från de övriga beståndsdelarna. Bergartens kvarts är grå eller gråvit och bildar mera oregelbundna korn. De mörka mineralen utgöres av biotit, hornblände i växlande mängd och titanit i tydliga kristaller av 1 till 3 mm. längd.

De lösa *avlagringarnas* huvudmassa inom själva älvdalen utgöres av den vanliga, finare eller grövre *älsanden*, någon gång med tunna skikt av varvig, sandig *lera*. *Rullstensgrus* i mer eller mindre utpräglad åsform samt därtill gränsande fält av *mosand* uppträder flerstades och särskilt på en längre sträcka invid älven ovanför Kårböle. I närheten av Ängraån förenar sig detta ässystem med ett mycket kraftigt sådant, som synes komma från VNV efter denna ansenliga sidodal, men sedan avlägsna sig dessa åsar från Ljusnan för att följa sydligare, mera gina dalgångar och slutligen efter 5 à 6 mils sträcka genom Milån åter inmyrna i Ljusnadalen. — Den mest utbredda och på samma gång äldsta av de kvartära bildningarna är givetvis *moränguset*, som här möter dels såsom utbredda mer eller mindre ojämna fält av jämförelsevis lucker ytmorän eller hårt packad bottenmorän (»pinnum»), dels såsom vallformiga, av isen hopbökade ändmoräner eller någon gång mittmoräner. Ändmoränernas roll vid uppkomsten av de pittoreska »sjö-girlanderna» har nyss antytts. — De yngsta bildningarna utgöres av *torvjordarterna*, som till några få meters djup bilda traktens jämförelsevis föga betydande mossar, myrar och kärr. *Sjö- och myrmalmer* hava fordom »håvats» i åtskilliga av dessa »fornsjöar», men hava numera ingen användning för järnindustrien.

Ljusnan bildar inom området följande mera betydande forsar: Sännaforsen, Brygghusströmmen, Lilledströmmen, Storåströmmen, Öjeforsen, Märtaströmmen och Ängraforsen.

Sännaforsen, som bildas ca 1 km ovan Sänna har en fallhöjd av ca 7.5 m och en längd av ca 1.8 km. Forsen är mycket stenig och i dess nedre del ligger en mängd större och mindre holmar.

Brygghusströmmen ov. Nilspålsveden har en fallhöjd av ca 6.2 m och en längd av ca 0.8 km. Den är likaledes mycket stenig.

Efter flera mindre forsar bildar älven ca 1 km ov. Hoåns inflöde *Lilledströmmen*. Fallhöjden är ca 2.3 m och längden ca 0.5 km.

Följer så lugnvatten till *Storåströmmen* belägen vid Strömbacken. Denna fors har en fallhöjd av ca 13.6 m och en längd av ca 0.5 km. På en större holme i forsen går berg i dagen.

Efter en längre sträcka med lugnt lopp bildar älven *Öjeforsen* ca 2 km ov. Strandbodarna. Fallhöjden är ca 13.0 m och längden ca 0.9 km. I forsen, som är av mycket vild natur, går berg i dagen. Storstenigt.

Märtaströmmen ca 1 km ov. Kårböle har en fallhöjd av ca 3.3 m och en längd av ca 0.5 km. Även denna fors är mycket stenig.

Ängraforsen mitt för Ängraåns inflöde har en fallhöjd av ca 2.4 m och en längd av ca 0.6 km.

De vattenståndsakttagelser, som ligga till grund för beräkningen av vattenstånd och framrinnande vattenmängder äro utförda vid Sveg (1889—1917, fullständig serie sedan 1914), Kolsätt (17/9—29/10 1915) och Kårböle (30/7 1913—1917). Vattenmängdsmätningar hava utförts vid Sveg och Kårböle, och avbördningskurvor hava därefter konstruerats. Härur erhållna karakteristiska vattenmängder hava reducerats till perioden 1900—1917 med tillhjälp av motsvarande värden vid Edänge, varpå genom interpolering vattenmängderna för olika nederbördsområden erhållits.

Strömfall.

Hydrografiska förhållanden.

(Forts. å sid. 4.)

Län.	Tingslag.	Söcken.	Lägg.	N a m n.	Nederbördsområde.	L ä g v a t t e n.								M e d e l v a t t e n.							
						Exceptionellt.				Normalt.				Varaktighet.							
						Vattenmängd.	Vattenstånd.	Bruttofallhöjd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).	Vattenmängd.	Vattenstånd.	Bruttofallhöjd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).	9. månader.				6. månader.			
														Lägsta.		Normal.		Lägsta.		Normal.	
														Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).	Vatten- mängd.	Effekt. ($\mu = 75 \%$).
h v	h v	h v	km	8	km ²	sm ³	m	m	hkr	sm ³	m	m	hkr	sm ³	hkr	sm ³	hkr	sm ³	hkr	sm ³	hkr
1 2	3 4	5 6	7		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Jämtlands	Svegs	Ytterhogdals	200		9550	(264.2)				(264.4)											
				Sännaforseen		17		(7.8)	1330	31		(7.8)	2420	25	1950	45	3510	34	2650	79	6160
								(256.4)				(256.6)									72
				Brygghusströmmen	9580			(0.0)	—			(0.0)	—		—		—		—		
					9580			(256.4)				(256.6)			1550		2790		2110		4900
			195					(250.2)				(250.4)									
						17		(4.2)	710	31		(4.2)	1300	25	1050	45	1890	34	1430	79	3400
				Lilledströmmen	10710	21	(246.0) (243.6)	(2.4)	500	33	(246.2) (243.8)	(2.4)	790	27	650	48	1150	40	960	87	2000
			190																		
								(0.6)	130			(0.6)	200		160		290		240		610
Gävleborgs	Ljusdals	Färila																			
				Storaströmmen	10740	21	(243.0) (229.2)	(13.8)	2900	34	(243.2) (229.4)	(13.8)	4690	27	3730	48	6620	40	5520	87	11900
			185																		
								(0.8)	170			(0.8)	270		220		380		320		780
			180																		
				Öjeforsen	10780	21	(228.4) (215.3)	(13.1)	2750	34	(228.6) (215.5)	(13.1)	4450	27	3540	49	6420	40	5240	87	11300
			175																		
								(2.9)	610			(2.9)	990		780		1420		1160		2610
				Märtaströmmen	10860		(212.4) (208.7)	(3.7)	780		(212.6) (208.9)	(3.7)	1260		1000		1760		1480	88	2990
			170			21		(3.6)	760	34		(3.4)	1160	27	920	49	1670	40	1360	88	2900
			165																		
				Angraforsen	11360	22	(205.1) (202.5)	(2.6)	570	35	(205.5) (203.1)	(2.4)	840	28	670	51	1220	42	1010	92	2210
			160		11380		(201.9)	(0.6)	130			(0.6)	210		170		310		250		640

M e d e l v a t t e n.								H ö g v a t t e n.						Utnyttjad fall- höjd vid			Installerad effekt.	Användning.	Anmärkningar.
Medeltal.								Normalt.			Exceptionellt.								
Lägsta.				Normalt.				Vattenmängd. sm³	Vattensänd. m	Bruttofallhöjd. m	Vattenmängd. sm³	Vattensänd. m	Bruttofallhöjd. m	Lågvatten. m	Medelvatten. m	Högvatten. m			
Vattenmängd. sm³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. ($\mu = 75\%$). hkr	Vattenmängd. sm³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. ($\mu = 75\%$). hkr												
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
88		(7.8)	6860	135	265.2 257.4 257.3 251.1	7.8 0.1 6.2	10500 140 8370	970	(267.6) (259.9) (259.6) (253.3)	(7.7) (0.3) (6.3)	1500	(268.5) (260.8) (260.4) (254.2)	(7.7) (0.4) (6.2)						Värden inom parentes äro erhållna genom extrapolering. På planschen angives dylik osäkerhet genom streckning av profilen.
88		(4.3)	3780	135		4.3	5800	970		(4.1)	1500		(4.0)						
96		(2.3)	2210	147	246.8 244.5	2.3	3380	1050	(249.2) (247.1)	(2.1)	1700	(250.2) (248.2)	(2.0)						
		(0.7)	670			0.7	1030			(1.2)			(1.4)						
96		(13.7)	13200	147	243.8 230.2	13.6	20000	1050	(245.9) (233.4)	(12.5)	1700	(246.8) (234.6)	(12.2)						
		(0.9)	860			1.0	1470			(2.8)			(3.3)						
96		(13.0)	12500	148	229.2 216.2	13.0	19200		(230.6) (219.2)	(11.4)		(231.3) (220.5)	(10.8)						
		(3.0)	2880			3.0	4440			(3.4)			(3.5)						
97		(3.4)	3300	149	213.2 209.9	3.3	4920		(215.8) (213.6)	(2.2)	1700	(217.0) (214.9)	(2.1)						
97		(3.3)	3200	149		3.2	4770			(3.4)			(3.7)						
101		(2.4)	2420	155	206.7 204.3	2.4	3720	1100	(210.2) (208.0)	(2.2)	1800	(211.2) (209.6)	(1.6)						
	(203.1)	(0.7)	710			0.8	1240		(207.0)	(1.0)		(208.5)	(1.1)						

Vid Kårböle hava följande karakteristiska vattenmängder och motsvarande avrinningsiffror erhållits:

	1914—1917		1900—1917	
	vattenmängd sm ³	avrinning sl/km ²	vattenmängd sm ³	avrinning sl/km ²
exceptionellt högvatten . . .	1 600	147	1 710	157
normalt »	899	83	1 070	98
» medelvatten	136	12.5	149	13.7
lägsta »	97	8.9	97	8.9
normalt lågvatten	30	2.8	34	3.1
exceptionellt »	21	1.9	21	1.9
normalt 6-månadersvatten . .	76	7.0	88	8.1
lägsta »	40	3.7	40	3.7
normalt 9-månadersvatten . .	41	3.8	49	4.5
lägsta »	27	2.5	27	2.5

Disponibel vattenkraft. Bruttofallhöjden på den i kartplanen upptagna sträckan utgör vid lågvatten ca 61.9 m, vid medelvatten ca 61.7 m och vid högvatten ca 60.6 m. Den effekt, som med en verkningsgrad av 75 % skulle kunna erhållas, om dessa fallhöjder och motsvarande i tabellen angivna vattenmängder kunde fullständigt utnyttjas, är i avrundade tal följande:

vid exceptionellt lågvatten	12 000 thkr.
» normalt »	20 000 »
» lägsta 9-månadersvatten	16 000 »

vid normalt 9-månadersvatten	29 000 thkr
» lägsta 6-månadersvatten	24 000 »
» normalt »	52 000 »
» lägsta medelvatten	58 000 »
» normalt »	89 000 »

Dessa siffror avse den dag och natt lika disponibla effekten, sålunda utan hänsyn till eventuella möjligheter att uttaga ett större effektbelopp under vissa tider av dygnet. Å andra sidan har ej heller hänsyn tagits till vare sig de oundvikliga fallförlusterna i älven eller till att vissa smärre, långsträckta fallsträckor svårligen med fördel kunna fullständigt tillgodogöras.

De i tabellen anförda siffrorna för normalt medelvatten angiva de vattenförhållanden, som skulle kunna uppkomma efter en fullständig reglering av vattendraget, om hela den disponibla vattenföringen under en längre följd av år lika fördelades dag och natt. Motsvarande siffror för lägsta medelvatten angiva motsvarande gränsvärden, om genom reglering hela den disponibla vattenföringen under ett torrår lika fördelades dag och natt.

Av den disponibla effekten är för närvarande ingen del utnyttjad.

Å denna sträcka av älven torde allmän farled icke finnas.

Genom Konungens Befallningshavandes resolutioner den 1 augusti 1851, den 9 november 1858 samt den 5 juni 1866 har flottning tillåtits i vattendraget i hela dess sträckning samt taxa och reglemente fastställts. Emellertid torde vattendraget redan tidigare ha för flottning allmänt brukats.

Å ifrågavarande sträcka av älven torde kungsådra finnas.

*Utnyttjad vattenkraft.
Farled.
Flottled.*

Kungsådra.

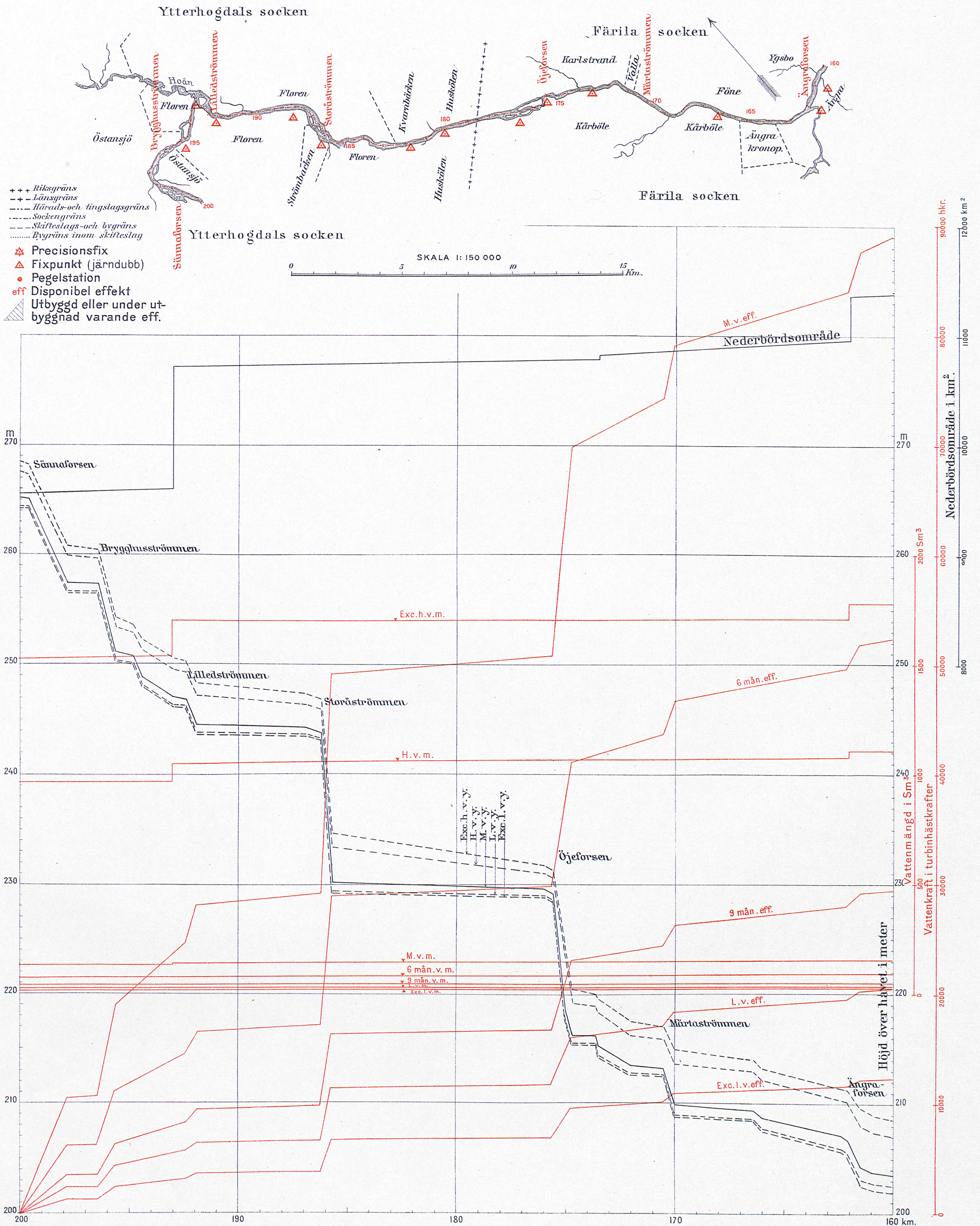
Avvägningen å bladet 48.5 Öjeforsen utfördes år 1915 av civilingenjör *P. Dahlström*.

Texten rörande de geografiska och geologiska förhållandena är författad av f. d. statsgeologen fil. dr *P. Svenonius*.

Förklaringar.

Exceptionell lågvattenmängd (Exc. l.v.m.)	= lägsta kända vattenmängd.
Exceptionellt lågvattenstånd (Exc. l.v.y.)	= lägsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid Exc. l.v.y. (Exc. l.h.)	= skillnaden mellan Exc. l.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid Exc. l.v.y.	= antalet thkr., som fås, om Exc. l.v.m. med en verkningsgrad (μ) av 75 % utnyttjas på Exc. l.h.
Normalt lågvattenstånd (L.v.y.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenstånden.
Normal lågvattenmängd (L.v.m.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenmängderna.
Bruttofallhöjd vid L.v.y. (L.h.)	= skillnaden mellan L.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid L.v.y. (L.v.eff.)	= antalet thkr., som fås, om L.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på L.h.
Lägsta 9-månadersvattenmängd (Lägsta 9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 275 dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 9-månaderseffekt (Lägsta 9-mån. eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 9-mån.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 9-månadersvattenmängd (9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 9 månader av året.
Normal 9-månaderseffekt (9-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 9-mån.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Lägsta 6-månadersvattenmängd (Lägsta 6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 182½ dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 6-månaderseffekt (Lägsta 6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 6-mån.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 6-månadersvattenmängd (6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 6 månader av året.
Normal 6-månaderseffekt (6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 6-mån.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på motsvarande fallhöjd.

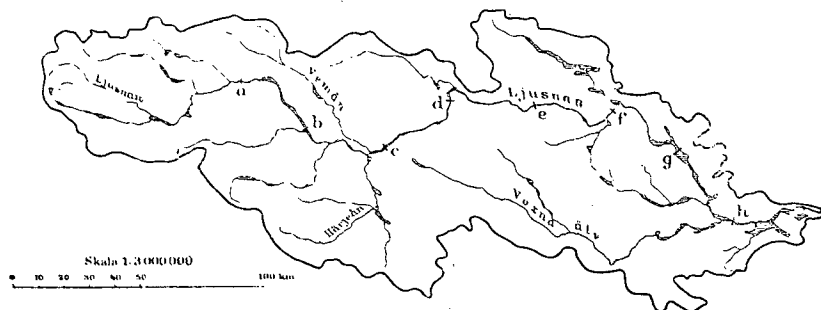
Lägsta medelvattenmängd (Lägsta M.v.m.)	= medelvattenmängden i medeltal under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta medelvattenstånd (Lägsta M.v.y.)	= medelvattenståndet i medeltal under det år, för vilket detta vattenstånd haft sitt lägsta värde.
Bruttofallhöjd vid lägsta medelvatten (Lägsta M.h.)	= skillnaden mellan Lägsta M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid lägsta medelvatten (Lägsta M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta M.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på Lägsta M.h.
Normal medelvattenmängd (M.v.m.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenmängderna.
Normalt medelvattenstånd (M.v.y.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt medelvatten (M.h.)	= skillnaden mellan M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid normalt medelvatten (M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om M.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på M.h.
Normal högvattenmängd (H.v.m.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenmängderna.
Normalt högvattenstånd (H.v.y.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt högvatten (H.h.)	= skillnaden mellan H.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Exceptionell högvattenmängd (Exc. h.v.m.)	= högsta kända vattenmängd.
Exceptionellt högvattenstånd (Exc. h.v.y.)	= högsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid exceptionellt högvatten (Exc. h.h.)	= skillnaden mellan Exc. h.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Utnyttjad fallhöjd	= höjdskillnaden mellan vattenstånden i vattendraget omedelbart vid kraftverkets intag och avlopp
Installerad effekt	= sammanlagda antalet thkr., för vilket turbiner finnas insatta.



Ljusnan

från

km 200—km 240.



Läge.

Kartbladet *Abborrstupen* omfattar den del av Ljusnan, som ligger mellan 200 och 240 km från dess utlopp i Bottniska viken. Västra ändpunkten ligger 14° 21' 10" E. om Greenwich och på 62° 1' 50" N lat., östra ändpunkten 14° 59' 40" E. om Greenwich och på 62° 5' 50" N lat.

Flodsträckans västra ändpunkt är vid medelvatten belägen 348.2 m ö. h., dess östra 265.2 m ö. h.; vattendraget sänker sig alltså inom området 83.0 m.

Området återfinnes på topografiska kartbladen 77 Hede och 78 Ramsjö samt tillhör i administrativt hänseende Svegs, Älvros och Ytterhogdals socknar, Svegs tingslag och Jämtlands län. Dess läge inom Ljusnans flodområde åskådliggöres av ovanstående kartsnitt, varest gränserna äro betecknade med *c* och *d*.

Bland tillflöden märkas fr. h. Olsån, fr. v. Solnaån och Norrälven.

Nederbördsområdets storlek utgör vid bladets början 8 520 km² och vid dess slut 9 550 km²; av ökningen komma på Olsån 200 km², på Solnaån 200 km² och på Norrälven 280 km².

Geografiska
och geolo-
giska för-
hållanden.

Flodsträckan, vars större del tillhör provinsen Härjedalen, medan den övriga, nedre, delen ligger inom de socknar, som i senare tid utsöndrats från Hälsingland till Jämtlands län, går inom det förra området nästan rakt från V till Ö, men gör inom det senare en tvär omböjning mot NO och torde även i sin nedre ända ligga helt och hållet ovanom *marina gränsen*. Trakten sammanfaller väsentligen med läget av den forna isdelaren, eller det mot istidens slut högsta och längst kvarstående parti av inlandsisen, varifrån isens rörelse skett i motsatta riktningar, å ena sidan mot NV, å den andra mot SO. I allmänt geografiskt hänseende är området sålunda att räkna till *moränlidernas och de stora myrarnas* eller — från ekonomisk synpunkt — *skogsbrukets region*.

Medan älven inom förra tre fjärdedelarna av sitt lopp är jämförelsevis ganska spak med långa sel, karakteriseras den sista sträckan av flera våldsamma forsar och branta vattenfall. Denna del av flodloppet synes vara bildad genom ett i jämförelsevis sen tid skett genombrott av den kraftiga barriär, som bildats av det yttersta, mot SO gående utsprånget av Vemdals-Storbo-fjällen, nämligen de till omkring 430 m ö. h. upptornade Vänsjö-Hagbergs-Gagnefs-massiven. Ett par, eller möjligen tre, sydligare och mera rakt mot OSO gående dalgångar torde före detta genombrott hava mottagit Ljusnans vattenmassor. Frånsett denna höglända trakt utgöras floddalens omgivning av vidsträckt myr- och hedmarker, ur vilka glesa och föga blottade, men mycket ansenliga berg resa sig med mjukt avrundade former. Då den fina, om än stenblandade moränjorden är gynnsam för odling och läget skyddat för myrarnas frost, har ett flertal av traktens större byar anlagts på dessa berg.

Såvitt man kan sluta av de vanligen ytterst glest blottade hållarna, utgöras *berggrunden* inom hela detta område av granitiska bergarter, som böra hänföras till den sannolikt postarkaiska *Rätansgraniten*. Denna är övervägande röd till rödlätt, medel- till småkornig, men ock grovkornig och något porfyrisk, ej sällan ganska skiffrig, om än i regeln mera massformig. Dess fälsfärg är av 2 slag: rödlätt ortoklas i en eller annan cm långa kristaller och tvillingar, samt vit eller smutsigt grönvit plagioklas; kvarts av grå eller gråvit färg bildar mera oregelbundna korn. Utom biotit och hornblände ingår titanit mycket ofta bland de mörka mineralbeståndsdelarna.

De äldre *jordarterna* inom denna del av flodsträckan utgöras av *moräner* och *älsandsavlagringar* jämte *issjösediment*, som avsatts inom vissa av inlandsisens rester avspärrade bäcken, och ansenliga avlagringar av *rullstensgrus* och *ässand*. Moränjorden bildar dels, såsom botten- och ytmorän, den allmänna och närmaste betäckningen över bergytans ojämnheter, dels, såsom ändmorän, en synnerligen stor mängd av ofta ganska mäktiga, något böjda vallar med huvudriktningen vinkelrät mot isens rörelse. Särskilt inom flodsträckans östra del, där det stora genombrottet av det här mötande berglandets utsprång skett, äro dessa ändmoräner anhopade i överväldigande mängd och bilda genom sina fördämningar en massa pittoreskt anordnade småsjöar mellan Granåsens och Hagbergets stora bergmassiv på älvens högra sida. På andra sidan av älven framträder denna kedja av moränsjöar mindre tydligt, emedan sjöarna här mera fullständigt förvandlats till »fornsjöar» eller mossar eller på annat sätt utfyllts eller avtappats.

Inom flodsträckans västra del hava dessa moräner vida mindre betydelse, men rullstensgruset i form av sandåsar och sandhedar så mycket större utbredning särskilt i närheten av Sveg. Här hava ock de vida yngre *torvjordarterna* sin största utbredning, enär vidsträckta depressioner i det jämförelsevis föga kuperade landskapet på älvdalens norra sida i denna trakt äro utfyllda av mycket ansenliga mossmarker och kärr.

Ljusnan bildar inom området en mängd forsar och fall, av vilka de mest *Strömfall*.

betydande äro Byarforsen, Vålsforsen, Gråforsen, Långforsen, Krokströmmen, Habbelstupet, Abborrstupen, Örastupet, Långströmmen och Hästtranströmmen.

Byarforsen, c:a 1 km nedom Byn, har en fallhöjd av c:a 3.3 m och en längd av c:a 0.5 km. Stränderna äro mycket storsteniga.

Vålsforsen, som bildas strax nedom Solnaåns inflöde, har en fallhöjd av c:a 2.9 m och en längd av c:a 1.1 km.

Gråforsen är en mindre fors c:a 2 km nedom Risön. Fallhöjden är c:a 1.3 m och längden c:a 0.2 km.

Efter en längre sträcka med obetydligt fall börjar ov. Strandön vid Märåsen en rad av forsar och fall, vilkas avgränsning till följd av sträckans genomgående forsartade karaktär ofta måste bli ganska godtycklig.

Långforsen å båda sidor om Strandön har i flera avsatser en total fallhöjd av c:a 10.4 m och en längd av c:a 3.7 km.

Krokströmmen å båda sidor om och nedanför Krokön har en total fallhöjd av c:a 26.3 m och en längd av c:a 2.3 km. Älven har här inträtt i en smal klipp-ränna och bildar inom denna ytterligare följande forsar:

Habbelstupet med en fallhöjd av c:a 3.3 m och en längd av c:a 0.2 km,

Abborrstupen och *Örastupet* med en sammanlagd fallhöjd av c:a 17.4 m och en längd av c:a 0.8 km. Denna sträcka från Långforsen är synnerligen otillgänglig med stränder som bestå av brant stupande berg eller manshöga hopade stenblock.

Efter några mindre forsar bildar älven *Långströmmen* och *Hästtranströmmen* med en sammanlagd fallhöjd av c:a 10.0 m och en längd av c:a 1.2 km.

De vattenståndsiakttagelser, som ligga till grund för beräkning av vattenstånd och framrinnande vattenmängder å denna älvsträcka, äro utförda vid Sveg (1889—1917, fullständig serie sedan 1914), Kolsätt (17/9—29/10 1915) och Kårböle (30/7 1913—1917).

Vattenmängdsmätningar hava utförts vid Sveg och Kårböle och avbördningskurvor hava därefter konstruerats. Härur erhållna karakteristiska vattenmängder hava reducerats till perioden 1900—1917 med tillhjälp av motsvarande värden vid Edänge, varpå genom interpolering vattenmängderna för olika nederbördsområden erhållits.

Vid Sveg hava följande karakteristiska vattenmängder och motsvarande avrinningssiffror erhållits:

	1914—1917		1900—1917	
	vattenmängd sm ³	avrinning sl per km ²	vattenmängd sm ³	avrinning sl per km ²
exceptionellt högvatten	1 300	153	1 400	165
normalt »	770	90	920	108
» medelvatten	114	13.4	125	14.7
lägsta »	80	9.4	80	9.4
normalt lågvatten	26	3.1	30	3.5
exceptionellt »	14	1.7	14	1.7
normalt 6-månadersvatten	62	7.2	72	8.5
lägsta »	31	3.6	31	3.6
normalt 9-månadersvatten	35	4.1	42	4.9
lägsta »	22	2.6	22	2.6

Bruttofallhöjden på den i kartplanen upptagna sträckan utgör vid lågvatten c:a 83.1 m, vid medelvatten c:a 83.0 m och vid högvatten c:a 82.9 m. Den *Disponibel* vattenkraft, som med en verkningsgrad av 75 % skulle kunna erhållas om dessa fallhöjder och motsvarande i tabellen angivna vattenmängder kunde fullständigt utnyttjas, är i avrundade tal följande:

vid exceptionellt lågvatten	14 000	turbinhästkrafter
» normalt »	26 000	»
» lägsta 9-månadersvatten	21 000	»
» normalt »	37 000	»
» lägsta 6-månadersvatten	28 000	»
» normalt »	65 000	»
» lägsta medelvatten	72 000	»
» normalt »	111 000	»

(Forts. å sid. 4.)

[illegible]

M e d e l v a t t e n.								H ö g v a t t e n.						Utnyttjad fall- höjd vid			Insallerad effekt.	Användning.	Anmärkningar.
Medeltal.								Normalt.			Exceptionellt.								
Lägsta.				Normalt.				Vattenmängd. sm ³	Vattensånd. m	Bruttofallhöjd. m	Vattenmängd. sm ³	Vattensånd. m	Bruttofallhöjd. m	Lågvatten. m	Medelvatten. m	Högvatten. m			
Vattenmängd. sm ³	Vattensånd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. (μ = 75 %). hkr	Vattenmängd. sm ³	Vattensånd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. (μ = 75 %). hkr												
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	(347.9)				348.2				(350.5)			(351.4)							Värden inom parentes äro erhållna genom extrapolering. På planschen utmärkes dylik osäkerhet genom streckning av profilen.
80		(0.2)	160	125		0.2	250	920		(0.5)	1400		(0.6)						
82		(3.8)	3120	127	348.0 344.2	3.8 0.8	4830 1020	930	(350.0) (346.3)	(3.7) (0.7)		(350.8) (347.4)	(3.4) (0.8)						
83		(2.9)	2410	130	343.4 340.5	2.9	3770	940	(345.6) (342.9)	(2.7)		(346.6) (343.8)	(2.8)						
		(0.1)	80			0.1	130			(0.8)			0.4						
83		(1.3)	1080	130	340.4 339.1	1.3	1690	940	(342.6) (341.7)	(0.9)	1450	(343.4) (342.7)	(0.7)						
		(1.0)	830			1.0	1300			(1.5)			(1.7)						
87		(10.4)	9050	134	338.1	10.4	13900	970	(340.2)		1500	(341.0)							
		(26.3)	22900	135	327.7	26.3	35500	970			1500								
		(3.7)	3220		301.4	3.7	5000												
87		(17.5)	15200	135	297.7 280.3	17.4	23500	970	(283.8)		1500	(285.6)							
		(5.1)	4440			5.1	6880			(5.6)			(6.5)						
88		(10.0)	8800	135	275.2 265.2	10.0	13500	970	(278.2) (267.6)	(10.6)	1500	(279.1) (268.5)	(10.6)						

Dessa siffror avse den dag och natt lika disponibla effekten, sålunda utan hänsyn till eventuella möjligheter att uttaga ett större effektbelopp under vissa tider av dygnet. Å andra sidan har ej heller hänsyn tagits till vare sig de oundvikliga fallförlusterna i älven eller till att vissa smärre, långsträckta fallsträckor svårigen med fördel kunna fullständigt tillgodogöras.

De i tabellen anförda siffrorna för normalt medelvatten angiva de vattenförhållanden, som skulle kunna uppkomma efter en fullständig reglering av vattendraget, om hela den disponibla vattenföringen under en längre följd av år lika fördelades dag och natt. Motsvarande siffror för lägsta medelvatten angiva motsvarande gränsvärden, om genom reglering hela den disponibla vattenföringen under ett torrår lika fördelades dag och natt.

Av den disponibla effekten är för närvarande ingen del utnyttjad.

Å denna sträcka av älven torde allmän farled icke finnas.

Genom Konungens Befallningshavandes resolutioner den 1 augusti 1851, den 9 november 1858 samt den 5 juni 1866 har flottning tillåtits i vattendraget i hela dess sträckning samt taxa och reglemente fastställts. Emellertid torde vattendraget redan tidigare ha för flottning allmänt brukats.

Å ifrågavarande sträcka av älven torde kungsådra finnas.

*Utnyttjad
vattenkraft.
Farled.*

Flottled.

Kungsådra.

Arvvägningen å bladet 48. 6. Abborrstupen utfördes år 1915 av civilingenjör P. Dahlström.

Texten rörande de geografiska och geologiska förhållandena är författad av f. d. statsgeologen fil. d:r F. Svenonius.

Förklaringar.

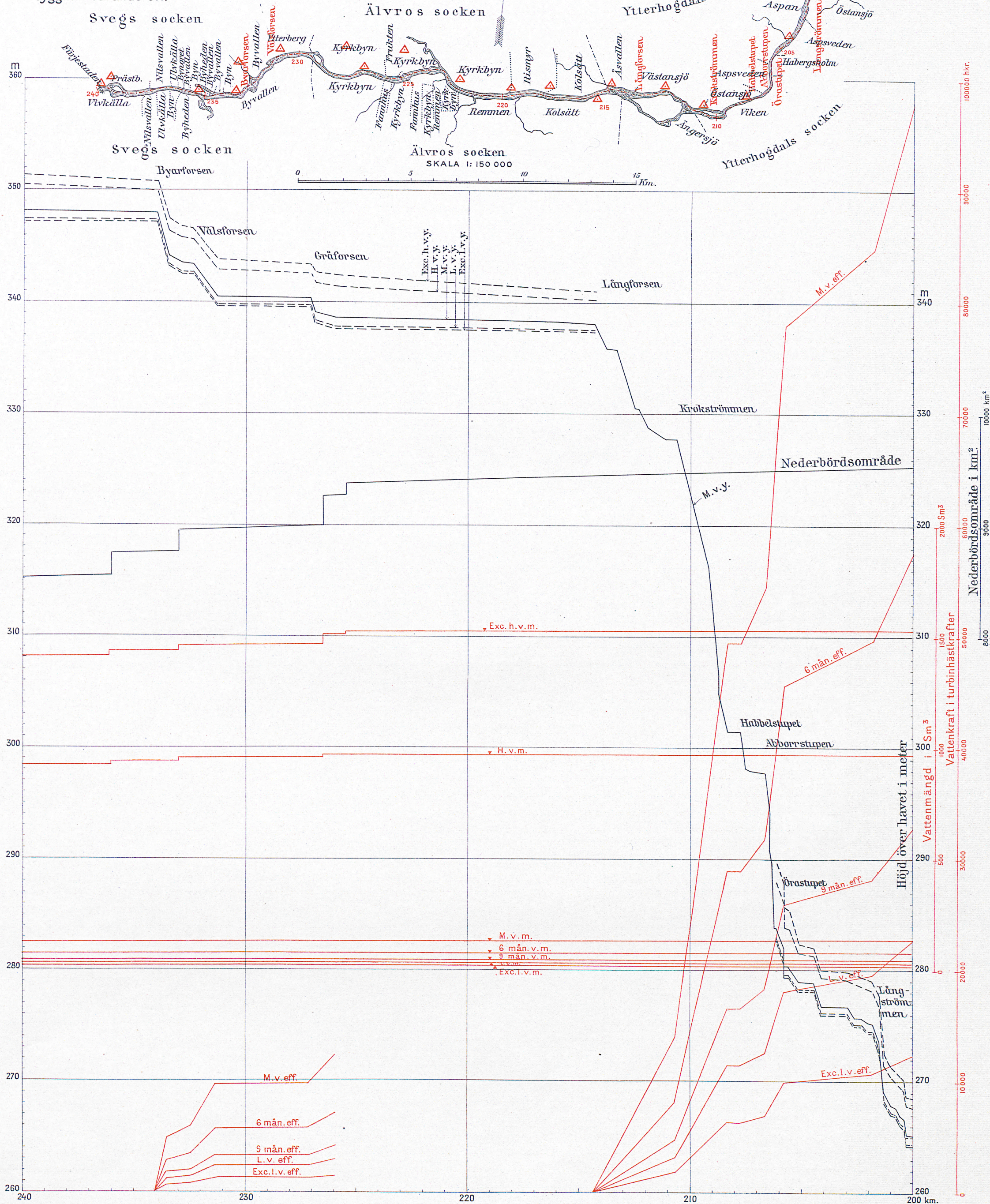
Exceptionell lågvattenmängd (Exc. l.v.m.)	= lägsta kända vattenmängd.	Lägsta medelvattenmängd (Lägsta M.v.m.)	= medelvattenmängden i medeltal under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Exceptionellt lågvattenstånd (Exc. l.v.y.)	= lägsta kända vattenstånd.	Lägsta medelvattenstånd (Lägsta M.v.y.)	= medelvattenståndet i medeltal under det år, för vilket detta vattenstånd haft sitt lägsta värde.
Bruttofallhöjd vid Exc. l.v.y. (Exc. l.h.)	= skillnaden mellan Exc. l.v.y. ovan och nedom strömfallet.	Bruttofallhöjd vid lägsta medelvatten (Lägsta M.h.)	= skillnaden mellan Lägsta M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid Exc. l.v.y.	= antalet thkr., som fås, om Exc. l.v.m. med en verkningsgrad (μ) av 75 % utnyttjas på Exc. l.h.	Effekt vid lägsta medelvatten (Lägsta M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta M.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på Lägsta M.h.
Normalt lågvattenstånd (L.v.y.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenstånden.	Normal medelvattenmängd (M.v.m.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenmängderna.
Normal lågvattenmängd (L.v.m.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenmängderna.	Normalt medelvattenstånd (M.v.y.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenstånden.
Bruttofallhöjd vid L.v.y. (L.h.)	= skillnaden mellan L.v.y. ovan och nedom strömfallet.	Bruttofallhöjd vid normalt medelvatten (M.h.)	= skillnaden mellan M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid L.v.y. (L.v.eff.)	= antalet thkr., som fås, om L.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på L.h.	Effekt vid normalt medelvatten (M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om M.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på M.h.
Lägsta 9-månadersvattenmängd (Lägsta 9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 275 dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.	Normal högvattenmängd (H.v.m.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenmängderna.
Lägsta 9-månaderseffekt (Lägsta 9-mån. eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 9-mån. v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.	Normalt högvattenstånd (H.v.y.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenstånden.
Normal 9-månadersvattenmängd (9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 9 månader av året.	Bruttofallhöjd vid normalt högvatten (H.h.)	= skillnaden mellan H.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Normal 9-månaderseffekt (9-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 9-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.	Exceptionell högvattenmängd (Exc. h.v.m.)	= högsta kända vattenmängd.
Lägsta 6-månadersvattenmängd (Lägsta 6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 182½ dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.	Exceptionellt högvattenstånd (Exc. h.v.y.)	= högsta kända vattenstånd.
Lägsta 6-månaderseffekt (Lägsta 6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 6-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.	Bruttofallhöjd vid exceptionellt högvatten (Exc. h.h.)	= skillnaden mellan Exc. h.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Normal 6-månadersvattenmängd (6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 6 månader av året.	Utnyttjad fallhöjd	= höjdskillnaden mellan vattenstånden i vattendraget omedelbart vid kraftverkets intag och avlopp.
Normal 6-månaderseffekt (6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 6-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.	Installerad effekt	= sammanlagda antalet thkr., för vilket turbiner finnas insatta.

LJUSNAN

Km 200 - 240.

Blad 48.6. Abborrstupen.
Huvudflod : 48 Ljusnan.

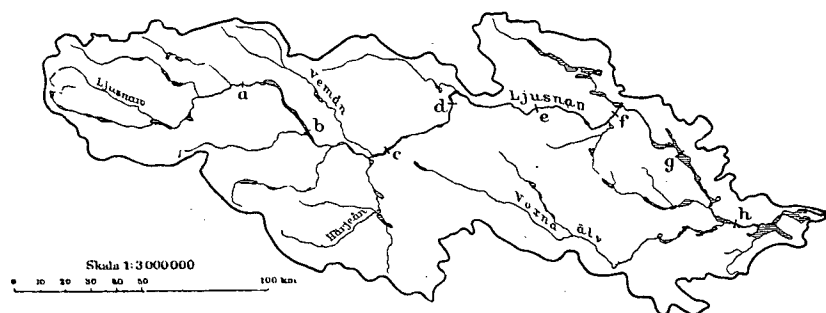
- +++ Riksgrens
- Länsgrens
- Härad- och tingslagsgräns
- Sockengrens
- Skifteslags- och bygräns
- Bygräns inom skifteslag
- △ Precisionsfix
- △ Fixpunkt (järndubb)
- Pegelstation
- eff Disponibel effekt
- Utbyggd eller under utbyggnad varande eff.



Ljusnan

från

km 240—km 280.



Läge.

Kartbladet *Linsällborn* omfattar den del av Ljusnan, som ligger mellan 240 km och 280 km från dess utlopp i Bottniska viken. Västra ändpunkten ligger 13° 51' 50" E. om Greenwich och på 62° 11' 30" N. lat., östra ändpunkten 14° 21' 10" E. om Greenwich och på 62° 1' 50" N. lat.

Flodsträckans västra ändpunkt är vid medelvatten belägen 400.2 m ö. h.; dess östra 348.2 m ö. h.; vattendraget sänker sig alltså inom området 52.0 m.

Området återfinnes på topografiska kartbladet 77 Hede samt tillhör i administrativt hänseende Linsälls och Svegs socknar, Svegs tingslag och Jämtlands län. Dess läge inom Ljusnans flodområde åskådliggöres av ovanstående kartskiss, varefter gränserna äro betecknade med b och c.

Bland tillflöden märkas fr. h. Randaån, Lofsån och Härjeån, fr. v. Vemån. Nederbördsområdets storlek utgör vid bladets början 3400 km² och vid dess slut 8520 km². Av ökningen komma på Randaån 820 km², på Lofsån 780 km², på Härjeån 2180 km² och på Vemån 1060 km².

Geografiska och geologiska förhållanden. Den av flodsträckan genomflutna delen av Härjedalen befinner sig strax utanför fjällregionen och omedelbart V om eller alldeles inom det parti av landet, där vid istidens slut den s. k. *isdelaren* befann sig, och varifrån ena delen av landisen framdrevs mot NV, och den andra, eller östligare, mot SO. Dalgången tillhör i sin nordligaste del den mycket trånga nedre ändan (Övre och Nedre Ransjön) av en sjökedja, som synes utfylla en lång sprickdal inom Sonfjällmassivets östligaste utsprång, men vidgas hastigt till ett av väldiga myrar utfyllt, mera slätt område med jämförelsevis få höjder, inom vilket Ljusnan mottager flera ansevärliga bifloder. Detta slättland sträcker sig med oförändrad natur ganska långt uppför sidodalarnas breda mynnningar. Läget invid isdelaren och ovanom den *höga marina gränsen* medför, att issjösediment och fluvio-glaciala bildningar jämte moräner och mossmarker trycka sin prägel på landskapet. Ehuru i nutiden några nämnvärda sjöar ej finnas på större delen av flodsträckan, kan den dock i allmänt topografiskt och geografiskt hänseende betraktas såsom en *övergångsform* mellan *sjökedjornas* och *moränlidernas region* och tillhör, med hänsyn till den väsentligaste näringskällan, *skogsbbruksregionen*.

Dalgångens huvudriktning går ungefär från NV till SO, ehuru själva floden, som genom åtskilliga ansevärliga forsar sänker sig mer än 50 m, gör ganska starka och regelbundna svängningar. Graniter, tillhörande Rätansgranitens ganska skiftande typ, bilda den i glesa hållar synliga *berggrunden* inom hela området i själva älvdalens närhet, men redan på mindre än en halv mils avstånd V från Linsäll uppbyggas de övre delarna av Stugu-, Tvilling- och Dörrvålarnas mäktiga bergmassa av den vida yngre Vemdalskvartsiten, och invid samma bergmassiv framträder även ett fält av Dalaporfyr på ett sådant sätt, att man trott sig kunna uppfatta denna bergart såsom en ytbildning till den nämnda graniten. Huvudmassan av *Rätansgraniten* är visserligen av den vanliga, medel- till grovkorniga typen, rik på ortoklas i stora, röda kristaller ävensom på smutsvit plagioklas samt med titanit och hornblände såsom ganska konstanta beståndsdelar jämte biotiten, men i närheten av porfyren övergår den vanligen till en mera finkornig form. Under vissa förhållanden synes t. o. m. successiv övergång ske mellan granit och porfyr. — *Porfyren* äro dels kvarts-, dels fältspatporfyrer nära överensstämmande med de bekanta Älvdalsporfyrerna och ofta chokladbruna till färgen. Då dessa porfyrer äro yngre än de sandstenar, som i Dalarna vila på urberget, måste ock Rätansgraniten vara yngre än urberget, således *postarkäisk*. — *Vemdalskvartsiten* i det nyssnämnda fjällpartiet utgöres dels av gulgråvita kvartssandstenar med betydlig halt av kaoliniserad fältspat, dels av lerskifferlika, krossade och »splintriga», rätt brokiga skifferar, dels även av mera tunna konglomerat med bollar av vit kvarts, porfyrer etc. Denna bergartsgrupp, som numera vanligen anses vara av silurisk ålder, ligger ofta diskordant på den underliggande berggrunden, mot vilken den bildar branta stup och avsatser.

Mellan de långa forsarna på denna flodsträcka framträda visserligen här och där rätt mäktiga avlagringar av *älsand* och *issjösediment* ävensom mot dess nedre del, liksom i somliga av sidodalarna, *rullstensbildningar* och *ässand*, men

större delen av området ända upp till närheten av den stora, i N vidtagande sjökedjan bildar ett *myrområde* i eminentaste mening. Myrarnas slättmarker (»floer»), omväxlande med skogshedar på *morängrund*, utbreda sig milsvitt åt ömse sidor, och där undantagsvis större byar finnas — såsom Överberg, Herrö och Glissjöberg — äro dessa anlagda på de högt över omgivningarna nående, ofta av bördig och mycket finkornig, om än stenblandad, moränjord täckta bergen. Inom vissa områden, särskilt måhända på älvens V och S sida fram emot Linsäll, synas även vackra serier av ändmoräner, mer eller mindre hölida av yngre sediment. Det är sålunda *moräner*, *sandavlagringar* och *torvjordarter*, som utgöra huvudmassan av områdets lösa bildningar.

Av sandavlagringarna har en del avsatts i isdämda sjöar, andra blivit ursköljda från moräner och rullstensgrus genom älvar och vattenflöden vid landisarnas avsmältning samt utbreda över slättmarkerna. Genom denna ursköljning blir moränguset ställvis *svallgrusartat* på ytan. I trakten av Svegs ses flerstädes inom rullstensfälten ovala eller trattformiga insänkningar eller *åsgropar*. Inom Svegs sin utgöres åkerjorden till väsentlig del av nu nämnda sandavlagringar.

Någon gång träffas även mindre partier av *lera*, dels såsom *lerartad morän* med repade stenar, dels såsom tunna avlagringar inom de fordom isdämda sjöarna, och genom mellanformer (»lermjuna») övergående i sanden. Ett prov av sådan »älvlera» från Herrö innehöll: kalk 0.29 %, talk 0.21 och fosforsyra 0.13 %.

Hur vittomfattande än moss- och myrmarkerna äro, anses dock deras djup vara jämförelsevis ringa, måhända sällan överstigande 3 meter. — Inom ett visst, tämligen avlägset område* av denna flodsträckas största sidoflöde från norr, Vemån, har man av ålder haft kännedom om en under myrjorden befintlig mycket vidsträckt avlagring av *vivianit* tillsammans med *myrmalm*. Då *vivianiten* innehåller omkring 10 % *fosforsyra*, har man ifrågasatt dess bearbetning till jordförbättringsmedel, ehuru hittills utan större framgång. Huruvida några av de närmare belägna mossarna föra detta mineral, är ej känt.

Ljusnan bildar inom området följande mera betydande forsar: Broforsen, Linsällborn, Sandsforsen, Mosättsforsen, Hällforsen, Tjuvforsen och Äggarforsen.

Broforsen, som utgör Ransjöns utlopp, har en fallhöjd av c:a 7.0 m och en längd av c:a 1.7 km.

Linsällborn områdets mest betydande fors bildas c:a 3 km ov. Lofsåns inflöde och har en fallhöjd av c:a 14.9 m och en längd av c:a 1.2 km. Forsen är efter hela sin längd uppfylld av klippholmar och stora stenar.

Sandsforsen vid Lofsåns inflöde har en fallhöjd av c:a 4.6 m och en längd av c:a 1.1 km.

Mosättsforsen vid bron över älven vid Mosätt har en fallhöjd av c:a 1.8 m och en längd av c:a 0.4 km.

Efter en längre sträcka utan mera betydande forsar bildar älven c:a 2 km nedom Härjeåns inflöde *Hällforsen* med en fallhöjd av c:a 3.0 m och en längd av c:a 0.9 km samt omedelbart därefter nedom Vemåns inflöde *Tjuvforsen* med en fallhöjd av c:a 3.1 m och en längd av c:a 0.5 km. Stränderna ovan dessa forsar utgöres av låga ängsmarker.

Följer så efter lugnvatten *Äggarforsen* c:a 1.5 km ov. Sveg med en fallhöjd av c:a 1.5 m och en längd av c:a 0.3 km.

De vattenståndsiakttagelser, som ligga till grund för beräkning av vattenstånd och framrinnande vattenmängder å denna älvssträcka äro utförda vid Hedeviken (1889—1917, fullständig serie sedan 1916) samt Sveg (1889—1917, fullständig serie sedan 1914). Vattenmängdsmätningar hava utförts å båda dessa ställen, och avbördningskurvor hava därefter konstruerats. Härur erhållna karakteristiska vattenmängder hava reducerats till perioden 1900—1917 med tillhjälp av motsvarande värden vid Edänge, varpå genom interpolering vattenmängderna för olika nederbördsområden erhållits.

Vid Sveg hava följande karakteristiska vattenmängder och motsvarande avrinningssiffror erhållits:

	1914—1917		1900—1917	
	vattenmängd sm ³	avrinning sl per km ²	vattenmängd sm ³	avrinning sl per km ²
exceptionellt högvatten	1300	153	1400	165
normalt »	770	90	920	108
» medelvatten	114	13.4	125	14.7
lägsta »	80	9.4	80	9.4
normalt lågvatten	26	3.1	30	3.5
exceptionellt »	14	1.7	14	1.7
normalt 6-månadersvatten	62	7.2	72	8.5
lägsta »	31	3.6	31	3.6
normalt 9-månadersvatten	35	4.1	42	4.9
lägsta »	22	2.6	22	2.6

* Fäbodvallen Malmbäcken, 16 km N om Vemdalen.

Strömfall.

Hydrografiska förhållanden

(Forts. å sid. 4.)

[illegible]

M e d e l v a t t e n.								H ö g v a t t e n.						Utnyttjad fall- höjd vid			Installerad effekt.	Användning.	Anmärkning.
Medeltal.								Normalt.			Exceptionellt.								
Lägsta.				Normalt.				Vattenmängd. sm³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Vattenmängd. sm³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Lågvalet. m	Medelvalet. m	Högvalet. m			
Vattenmängd. sm³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. ($\mu = 75\%$). hkr	Vattenmängd. sm³	Vattenstånd. m	Bruttofallhöjd. m	Effekt. ($\mu = 75\%$). hkr												
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
33		(7.0)	2310	54	400.2 393.2	7.0	3780	370	(401.4) (395.8)	(5.6)	560	(401.8) (397.0)	(4.8)						Värden inom parentes äro erhållna genom extrapolering. På planschen utmärkes dylik osäkerhet genom streckning av profilen.
41		(2.8)	1150	66		2.8	1850	460			710								
42		(14.9)	6260	67	390.4 375.5	14.9	9980	470			730	(378.4)	(2.2)						
49		(4.6)	2250	78	373.7 369.1	4.6	3590	560	(375.6) (371.0)	(4.6)	860	(376.2) (371.6)	(4.6)						
49		(2.6)	1270			2.6	2030			(2.6)			(2.6)						
		(1.8)	880	78	366.5 364.7	1.8	1400	560	(368.4) (367.0)	(1.4)	860	(369.0) (367.6)	(1.4)						
		(5.0)	2450			5.0	3900			(4.8)			(4.6)						
					359.7				(362.2)			(363.0)							
50		(1.9)	950	78		1.9	1480	560		(2.2)	860		(2.0)						
70		(1.5)	1050	111	357.8 356.2	1.6	1780	810	(360.0) (358.2)	(1.8)	1200	(361.0) (359.0)	(2.0) (2.5)						
80		0.0 (3.1)	— 2480	125	353.2 353.2 350.1	0.0 3.1	— 3880	920	(355.6) (355.4) (352.2)	(0.2) (3.2)	1400	(356.5) (356.8) (353.2)	(0.2) (3.1)						
		0.0	—			0.0	—			(0.8)			(0.8)						
80	(347.9)	(1.5) (0.4)	1200 320	125	350.1 348.6 348.2	1.5 0.4	1880 500	920	(351.9) (350.9) (350.5)	(1.0) (0.4)	1400	(352.9) (351.9) (351.4)	(1.0) (0.5)						

Disponibel vattenkraft. Bruttofallhöjden på den i kartplanen upptagna sträckan utgör vid lågvatten ca 51,9 m, vid medelvatten ca 52,0 m och vid högvatten ca 50,9 m. Den effekt, uttryckt uti turbinhästkrafter, som med en verkningsgrad av 75 % skulle kunna erhållas, om dessa fallhöjder och motsvarande i tabellen angivna vattenmängder kunde fullständigt utnyttjas, är i avrundade tal följande:

vid exceptionellt lågvatten	3 500 thkr.
» normalt »	8 600 »
» lägsta 9-månadersvatten	6 800 »
» normalt »	13 600 »
» lägsta 6-månadersvatten	9 700 »
» normalt »	23 100 »
» lägsta medelvatten	25 400 »
» normalt »	40 600 »

Dessa siffror avse den dag och natt lika disponibla effekten, sålunda utan hänsyn till eventuella möjligheter att uttaga ett större effektbelopp under

vissa tider av dygnet. Å andra sidan har ej heller hänsyn tagits till vare sig de oundvikliga fallförlusterna i älven eller till att vissa smärre, långsträckta fallsträckor svårligen med fördel kunna fullständigt tillgodogöras.

De i tabellen anförda siffrorna för normalt medelvatten angiva de vattenförhållanden, som skulle kunna uppkomma efter en fullständig reglering av vattendraget, om hela den disponibla vattenföringen under en längre följd av år lika fördelades dag och natt. Motsvarande siffror för lägsta medelvatten angiva motsvarande gränsvärden, om genom reglering hela den disponibla vattenföringen under ett torrår lika fördelades dag och natt.

Av den disponibla effekten är för närvarande ingen del utnyttjad.

Å denna sträcka av älven torde allmän farled icke finnas.

Genom Konungens befallningshavandes resolutioner den 1 augusti 1851, den 9 november 1858 samt den 5 juni 1866 har flottning tillåtits i vattendraget i hela dess sträckning samt taxa och reglemente fastställts. Emellertid torde vattendraget redan tidigare ha för flottning allmänt brukats.

Å ifrågavarande sträcka av älven torde kungsådra finnas.

*Utnyttjad
vattenkraft
Farled.
Flottled.*

Kungsådra.

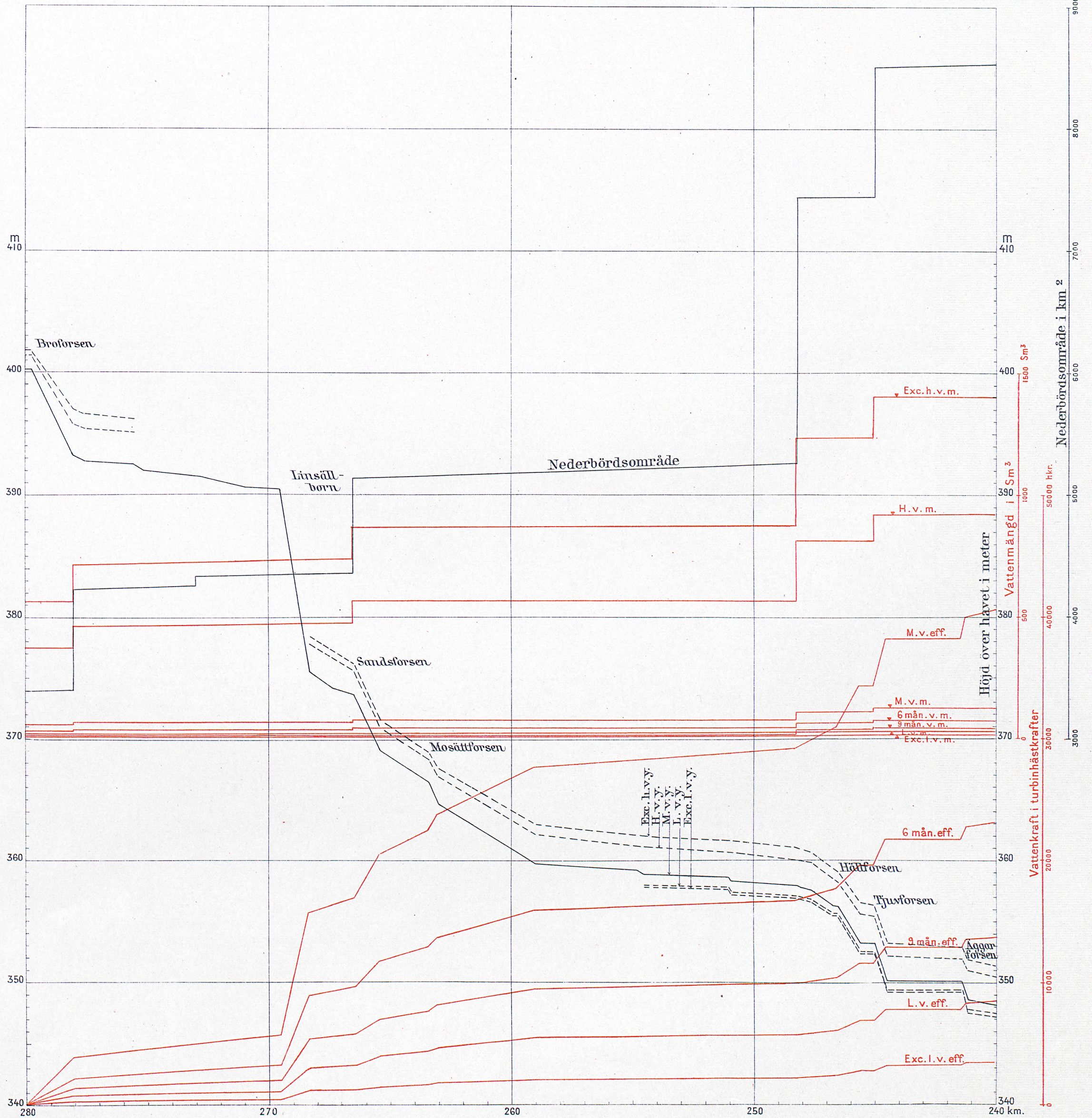
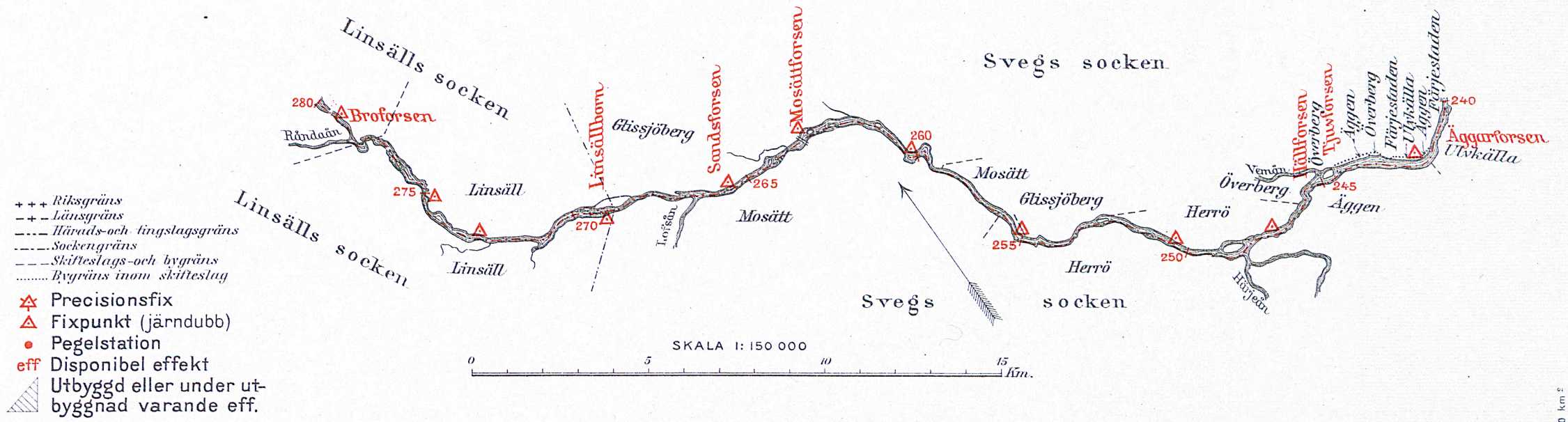
Avvägningen å bladet 48.7 Linsällborn utfördes under år 1915 av civilingenjör *P. Dahlström*.

Texten rörande de geografiska och geologiska förhållandena är författad av f. d. statsgeologen fil. d.r. *F. Svenonius*.

Förklaringar.

Exceptionell lågvattenmängd (Exc. l.v.m.)	= lägsta kända vattenmängd.
Exceptionellt lågvattenstånd (Exc. l.v.y.)	= lägsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid Exc. l.v.y. (Exc. l.h.)	= skillnaden mellan Exc. l.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid Exc. l.v.y.	= antalet thkr., som fås, om Exc. l.v.m. med en verkningsgrad (μ) av 75 % utnyttjas på Exc. l.h.
Normalt lågvattenstånd (L.v.y.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenstånden.
Normal lågvattenmängd (L.v.m.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenmängderna.
Bruttofallhöjd vid L.v.y. (L.h.)	= skillnaden mellan L.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid L.v.y. (L.v.eff.)	= antalet thkr., som fås, om L.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på L.h.
Lägsta 9-månadersvattenmängd (Lägsta 9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 275 dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 9-månaderseffekt (Lägsta 9-mån. eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 9-mån. v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 9-månadersvattenmängd (9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 9 månader av året.
Normal 9-månaderseffekt (9-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 9-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Lägsta 6-månadersvattenmängd (Lägsta 6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 182½ dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 6-månaderseffekt (Lägsta 6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 6-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 6-månadersvattenmängd (6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 6 månader av året.
Normal 6-månaderseffekt (6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 6-mån.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på motsvarande fallhöjd.

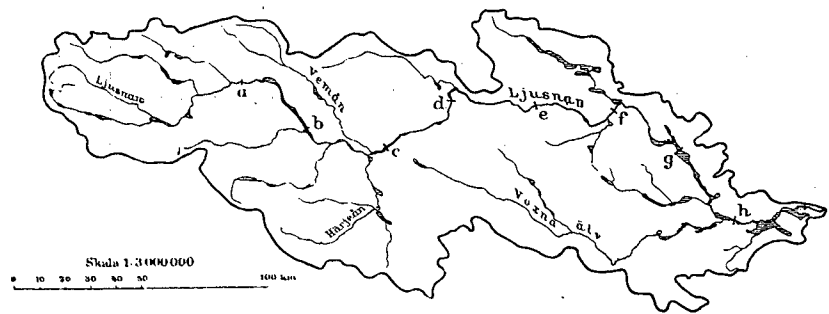
Lägsta medelvattenmängd (Lägsta M.v.m.)	= medelvattenmängden i medeltal under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta medelvattenstånd (Lägsta M.v.y.)	= medelvattenståndet i medeltal under det år, för vilket detta vattenstånd haft sitt lägsta värde.
Bruttofallhöjd vid lägsta medelvatten (Lägsta M.h.)	= skillnaden mellan Lägsta M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid lägsta medelvatten (Lägsta M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta M.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på Lägsta M.h.
Normal medelvattenmängd (M.v.m.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenmängderna.
Normalt medelvattenstånd (M.v.y.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt medelvatten (M.h.)	= skillnaden mellan M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid normalt medelvatten (M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om M.v.m. vid $\mu = 75$ % utnyttjas på M.h.
Normal högvattenmängd (H.v.m.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenmängderna.
Normalt högvattenstånd (H.v.y.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt högvatten (H.h.)	= skillnaden mellan H.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Exceptionell högvattenmängd (Exc. h.v.m.)	= högsta kända vattenmängd.
Exceptionellt högvattenstånd (Exc. h.v.y.)	= högsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid exceptionellt högvatten (Exc. h.h.)	= skillnaden mellan Exc. h.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Utnyttjad fallhöjd	= höjdskillnaden mellan vattenstånden i vattendraget omedelbart vid kraftverkets intag och avlopp.
Installerad effekt	= sammanlagda antalet thkr., för vilket turbiner finnas insatta.



Ljusnan

från

km 280—km 320.



Läge.

Kartbladet *Vikarsjön* omfattar den del av Ljusnan, som ligger mellan 280 km och 320 km från dess utlopp i Bottniska viken. Västra ändpunkten ligger 13° 31' 20" E. om Gr. och på 62° 25' 20" N. lat., östra ändpunkten 13° 51' 50" E. om Gr. och på 62° 11' 30" N. lat.

Flodsträckans västra ändpunkt är vid medelvatten belägen 404.9 m ö. h., dess östra 400.2 m ö. h.; vattendraget sänker sig alltså inom området 4.7 m.

Området återfinnes på topografiska kartbladet 77 Hede samt tillhör i administrativt hänseende Hede, Vemdals och Linsälls socknar, Hede och Svegs tingslag samt Jämtlands län. Dess läge inom Ljusnans flodområde åskådliggöres av ovanstående kartsnitt, varefter gränserna äro betecknade med a och b.

Bland tillflöden märkas fr. h. Kvarnån, fr. v. Lunån.

Nederbördsområdets storlek utgör vid bladets början 2830 km² och vid dess slut 3400 km²; av ökningen komma på Kvarnån 120 km² och på Lunån 200 km².

Geografiska
och geologi-
ska förhål-
landen.

Den del av Härjedalen, som flodsträckan genomflyter, tillhör fjällområdets östligare partier, mellan vilka en mot Ö och NO hastigt vidgad höglätt in- tränger. Dock hava även de ett par mil östligare belägna Vemdals- och Klöv- sjöfjällen verklig fjällnatur. Hela sträckan ligger ovanom *marina gränsen* och kan, då större delen därav utgöres av sjöar, i topografiskt och allmänt geologiskt hänseende räknas till *fjällens och de stora sjökedjornas region*. Då trakten ligger något V om det område, som under istidens senare del var isdelare, har en stor del av flodsträckan bestått av isdämda sjöar. Ymniga issjösediment i dal- gångarna och väl markerade strandlinier högt uppe i dalsidorna äro minnen från denna tid.

Dalgången har inom sin övre starkt slingrande del huvudriktningen från V mot Ö, men börjar i Vikarsjön en kraftig omböjning mot S genom den nästan raka och sammanhängande sjökedjan Stavsjön, Magrassen, Ortsjön och en del av Övre Ransjön. Sannolikt är denna plötsliga förändring i dal- och sjörikt- ningen betingad av en djupgående sprickbildning eller förkastningar inom Ö delen av det väldiga fjällmassiv, som i Sonfjället (1249 m ö. h.) upptornar sig till dessa traktens största höjd. Å andra sidan antyda de våldsamma kro- karna i flodloppet ovanom Vikarsjön, att floden har måst uppsöka de för erosionen minst motståndskraftiga partierna av berggrunden eller i vissa fall haft att kringgå mera kompakta moränmassor. Ungefär 15 km Ö om sjökedjan framgår en parallell och likartad, men något bredare dalgång, som upptages av Ljusnans mycket ansevärd biflod Vemån och dess mäktiga sediment.

Ett bland de mest iögonfallande dragen i floddalens topografi bildar det vackra deltat vid Vikarsjöns övre ända, vilket kan anslås till minst 2 km i längd och 1.5 km i bredd samt med någon höjning förbi ett mera moränblandat område fortsätter ytterligare ett par km uppåt älven. Den nuvarande älvfåran gör en stark svängning längs deltats S sida, men böjer åter mot N till utloppet i sjön. Deltat är rikt på små lagunsjöar, såsom Abbottjärn, Stortjärn m. fl., ävensom inom norra delen vackert slingrande kanaler.

Berggrunden inom denna del av flodsträckan och de närmaste omgivningarna är icke mera växlande än annorstädes inom Ljusnans långa lopp. Följes dal- gången från dess nedre del till dess övre delar, angiva mer eller mindre ymniga och närbelägna blottade hällar följande geologiska grupper: Rätansgranit, silurisk ortoceratitkalk, Vemdalskvartsit, porfyr, kambro-silurisk Hedekalk samt röd sparagmit eller fjällsandsten. Den vanliga rödlätta, tämligen grovkorniga *Rätans- graniten* utgör tydligen den bädd, vari större delen av sjökedjan nedsänkts, men de yngre grupperna närma sig alltmer, och från nedre ändan av Stavsjön är det blott på floddalens vänstra sida som denna bergart iakttagits, medan endast de yngre grupperna synas framträda på den motsatta. Den *porfyr*, som i en smal kil nedskjuter mot södra stranden av Vikarsjön, bildar genom sin grano- fyriska struktur en övergångsform mellan Älvdalsporfyren och Rätansgraniten.

Sparagmiten utbreder sig från ett smalt parti vid Vikarsjöns västra ända mot N och företrädesvis mot V till väldiga vidder utanför bladområdet. Berg- arten utgöres av en röd mycket fältspathaltig kvartssandsten, men omfattar även konglomerat med bollar av porfyr, granit, vit och violett kvarts samt kvartsit;

ofta äro konglomeratens bollar genom rörelsen inom bergmassan utvecklade till kakor, linser och sliror.

Hedekalken är en fossilfri, tämligen oren, skriffrig kalksten, som inom om- rådet förekommer på 2 sträckor, dels Ö om Kvarnån på Ljusnans södra sida, dels något västligare N om älven och anses vanligen bilda linsformiga, ofta ganska mäktiga inlagringar inom sparagmitens undre del. Den är oftast mörkgrå, men vid Sörvattnet å förstnämnda sträcka mera ljus till violett samt dolomitisk. Genom upptagande av kvarts övergår den ställvis till kalkhaltig kvartsit eller kalksandsten, vilken i sin tur övergår till sparagmit.

Av *ortoceratitkalken* finnes tvänne rätt ansevärd förekoster inom detta om- råde, den ena i Kalkberget ett par km SO om Vikarsjöns nedre ända, den andra i Vikarbergets fot nära övre ändan av samma sjö. Bergarten, vars fossil giva den obestridd plats inom silurformationen, når en mäktighet, av inemot 100 meter eller mera, och är mycket regelbundet bankad, varvid vartannat skikt är starkt bemängt med lerskiffersubstans, som kan uppgå till 20 å 30 %. Ehuru i följd härav en genomsnittsanalys sällan visar mer än 70 % kolsyrad kalk och av orga- nisk substans knappt 1 %, ägnar den sig dock i allmänhet vida bättre än Hede- kalken för praktiska ändamål, särskilt till bränning. — *Vemdalskvartsiten*, med sina gulgråa, blåvita och ljusa kvartsiter och ofta kaolinrika kvartsitsandstenar, sina band av »splintskiffer» och tunna konglomerat med vita kvartsbollar, fram- träder särskilt i de branta avsatserna från de högre fjällutsprängen å ömse sidor om dalgången, på vilkas platåer den bildar väldiga, mer eller mindre blottade fält. Den visar ingen tydlig skiffrihet, men ofta en grov bankning och synes vila diskordant på sitt närmaste underlag, vilket kan utgöras av vilken som helst av de nyss angivna, äldre formationerna.

Huvudmassan av *de lösa bildningarna* inom själva floddalen utgöres av mer eller mindre omlagrade *issjösediment*, *älsandsavlagringar* och *deltabildningar* jämte *rullstensgrus* samt företrädesvis inom flodsträckans högre liggande omgiv- ningar av olika slags *morängrus*. På åtskilliga ställen är issjösedimentet så fint, att det bildar en verklig, skiktad *lera*, svår att skilja från i havet avlagrad sådan. I närheten av flodsträckans översta del uppgives denna »sjölera» undan- tagsvis nå ända till 8 meters mäktighet samt underlagras skiktad sand och grus. Även moränen blir någon gång lerartad, eller s. k. *moränlera*, men utmärkes då alltid genom en mer eller mindre gles inblandning av glaciärrepade stenar och block, vid vilka den mörka leran häftar hårdare än vanliga leror. Rull- stensgruset uppträder ganska ymnigt och i mäktiga, även åsformiga avlag- ringar inom flodsträckans övre del samt ses även mellan sjökedjans nordligare länkar. Åsformen torde dock här i allmänhet ej vara ursprunglig eller primär såsom i rullstensåsarna närmare kustlandet, utan snarast uppkommen genom floderosion, vilken och inom flodens nedre sträckor mycket ofta visar sin för- måga att utskära åsformiga partier av de rena flodsedimenten.

Till de yngsta bildningarna höra myrarnas ymniga *torvjordarter* och *gyttja* samt de inom detta område mycket sporadiska förekomsterna av *kalkbleke* och *myrmalmer* eller *ockror*. Utom de vanliga, över vidsträckta sandmarker jämt ut- bredda, men i dessa trakter sällan mycket djupa myrarna och mossarna, möta vi nu allt oftare de för fjälltrakterna egendomliga *backmyrarna*, vilkas torv avlagrats å berg- och fjällsluttningar med jämförelsevis ganska ansevärd lutning. Liksom de järnhaltiga vattnen givit upphov till utfällda myrmalmer, har ock det grundvatten som stått i långvarig beröring med kalkbergen utlöst kolsyrad kalk, vilken sedan under vissa förhållanden utfällts såsom ett fint kalkpulver eller bleke. Sådant förekommer av ringa mäktighet på ett par ställen under my- rarna NV om Vikarsjön, men har liksom myrmalmen åtminstone för när- varande, ingen praktisk betydelse.

Ljusnan utvidgar sig inom området till en mängd långa och smala sjöar och de forsar och stråk, som däremellan förekomma äro alla obetydliga.

Den största av dessa sjöar är den längst västerut belägna *Vikarsjön*, som har en areal av 6.5 km², en längd av 5.9 km och en största bredd av 1.5 km.

Därefter följer nedom Sandviken, *Stavsjön* med areal 1.5 km², längd 3.0 km och största bredd 0.7 km.

Magrassen mitt för Ortholmen med areal 1.3 km², längd 3.1 km och största bredd 0.7 km.

Skild från denna genom en större ö följer *Ortsjön* med areal 3.3 km², längd 5.1 km och största bredd 0.9 km.

Därefter ov. Ramsjö övre och nedre *Ramsjöarna* med en sammanlagd areal av 3.6 km², en sammanlagd längd av 7.0 km och en största bredd av 0.8 km.

De vattenståndsiakttagelser, som ligga till grund för beräkning av vattenstånd och framrinnande vattenmängder å denna älvsträcka, äro utförda vid Hede Viken (1889—1917, fullständig serie sedan 1916) och Sveg (1889—1917, fullständig serie sedan 1914). Vattenmängdsmätningar hava utförts å båda dessa ställen, och avbördningskurvor hava därefter konstruerats. Härur erhållna karakteristiska vattenmängder hava reducerats till perioden 1900—1917 med tillhjälp av mot- svarande värden vid Edänge, varpå genom interpolering vattenmängderna för olika nederbördsområden erhållits.

Strömfall
och sjöar.

Hydrogra-
fiska för-
hållanden.

(Forts. å sid. 4.)

J ä m t l a n d s				S v e g s				L i n s ä l l s				H e d e				H e d e				H e d e				V e m d a l e n s				L ä g e . km				S o c k e n . h v				T i n g s l a g . h v				L ä n . h v				M e d e l v a t t e n .																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																												V a r a k t i g h e t .																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																												9 m å n a d e r .								6 m å n a d e r .																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
																																												L ä g s t a .				N o r m a l .				L ä g s t a .				N o r m a l .																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																																												V a t t e n - m å n g d .		E f f e k t . ($\mu = 75 \%$).		V a t t e n - m å n g d .		E f f e k t . ($\mu = 75 \%$).		V a t t e n - m å n g d .		E f f e k t . ($\mu = 75 \%$).		V a t t e n - m å n g d .		E f f e k t . ($\mu = 75 \%$).		V a t t e n - m å n g d .		E f f e k t . ($\mu = 75 \%$).																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
N e d e r b ö r d s o m r å d e . km²				E x c e p t i o n e l l t .				N o r m a l t .				N a m n .				L ä g g v a t t e n .				V a t t e n m å n g d .				V a t t e n s t å n d .				B r u t o f a l l b ö j d .				E f f e k t . ($\mu = 75 \%$).				B r u t o f a l l b ö j d .				V a t t e n s t å n d .				V a t t e n m å n g d .				N e d e r b ö r d s o m r å d e . km²				N a m n .				L ä g g v a t t e n .				M e d e l v a t t e n .																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
km²				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				hkr				sm³				m				m				h			

Vid Hedeviden hava följande karaktäristiska vattenmängder och motsvarande avrinningssiffror erhållits:

	1900—1917 vattenmängd sm ³	avrinning sl per km ²
exceptionellt högvatten	550	168
normalt »	360	110
» medelvatten	52	15.9
lägsta »	32	9.8
normalt lågvatten	10	3.1
exceptionellt »	3	0.9
normalt 6-månadersvatten	29	8.9
lägsta »	12	3.7
normalt 9-månadersvatten	18	5.5
lägsta »	8	2.5

Disponibel
vattenkraft.

Bruttofallhöjden på den i kartplanen upptagna sträckan utgör vid lågvatten och medelvatten c:a 4.7 m. Den effekt, som med en verkningsgrad av 75 % skulle kunna erhållas, om fallhöjden och motsvarande i tabellen upptagna vattenmängder kunde fullständigt utnyttjas, är i avrundade tal följande:

vid exceptionellt lågvatten	140	turbinhästkrafter
» normalt »	470	»
» lägsta 9-månadersvatten	380	»

vid normalt 9-månadersvatten	850	turbinhästkrafter
» lägsta 6-månadersvatten	560	»
» normalt »	1 370	»
» lägsta medelvatten	1 500	»
» normalt »	2 420	»

Dessa siffror avse den dag och natt lika disponibla effekten, sålunda utan hänsyn till eventuella möjligheter att uttaga ett större effektbelopp under vissa tider av dygnet. Å andra sidan har ej heller hänsyn tagits till vare sig de oundvikliga fallförlusterna i älven eller till att vissa smärre, långsträckta fallsträckor svårligen med fördel kunna fullständigt tillgodogöras.

De i tabellen anförda siffrorna för normalt medelvatten angiva de vattenförhållanden, som skulle kunna uppkomma efter en fullständig reglering av vattendraget, om hela den disponibla vattenföringen under en längre följd av år lika fördelades dag och natt. Motsvarande siffror för lägsta medelvatten angiva motsvarande gränsvärden, om genom reglering hela den disponibla vattenföringen under ett torrår lika fördelades dag och natt.

Av den disponibla effekten är för närvarande ingen del utnyttjad.

Å denna sträcka av älven torde allmän farled icke finnas.

Genom Konungens befallningshavandes resolutioner den 1 augusti 1851, den 9 november 1858 samt den 5 juni 1866 har flottning tillåts i vattendraget i hela dess sträckning samt taxa och reglemente faststälts. Emellertid torde vattendraget redan tidigare ha för flottning allmänt brukats.

Å ifrågavarande sträcka av älven torde kungsådra finnas.

Utnyttjad
vattenkraft.
Farled.
Flottled.

Kungsådra.

Avvägningen å bladet 48.8 Vikarsjön utfördes år 1915 av civilingenjör P. Dahlström.

Texten rörande de geografiska och geologiska förhållandena är författad av f. d. statsgeologen fil. dr F. Svenonius.

Förklaringar.

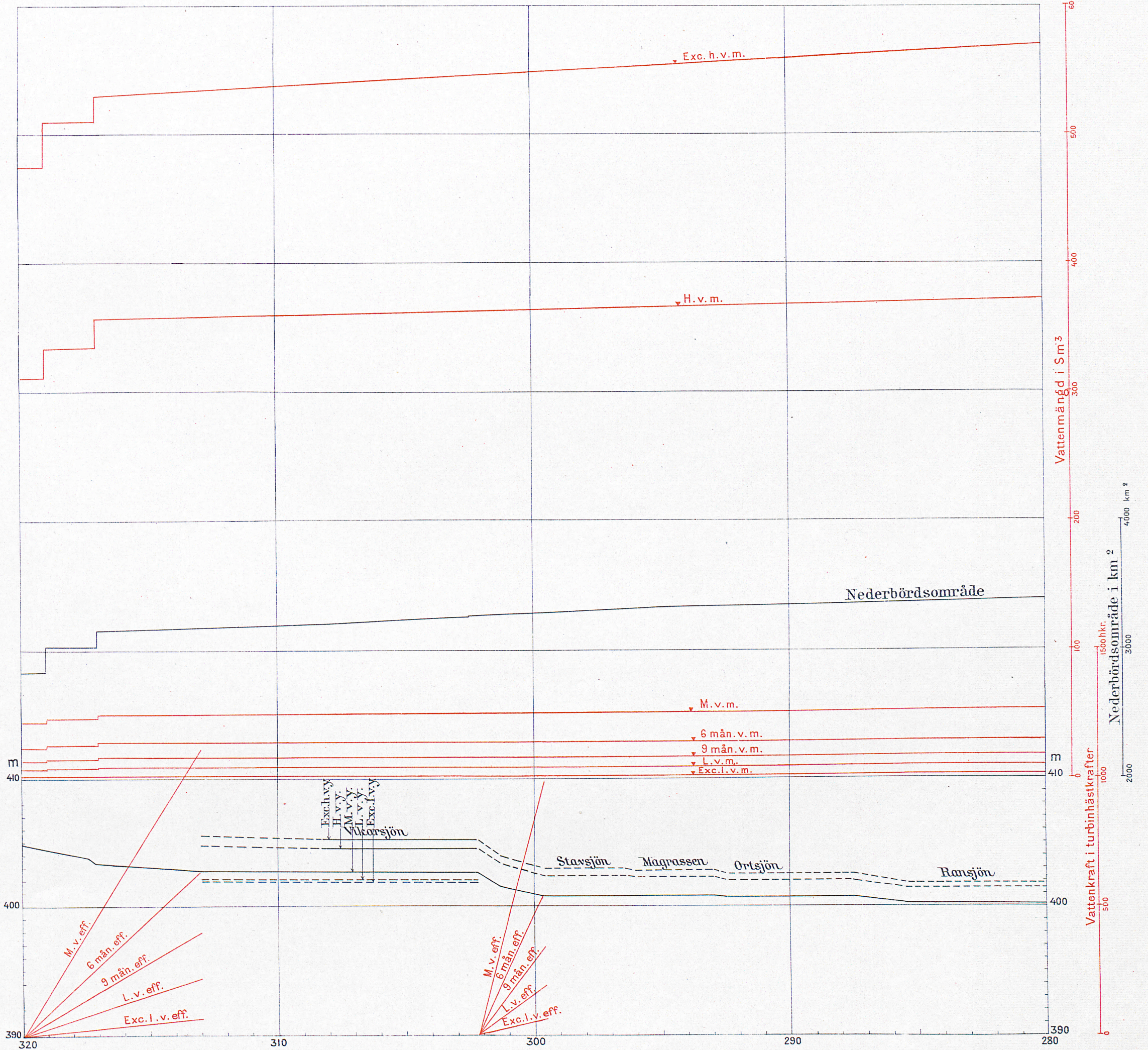
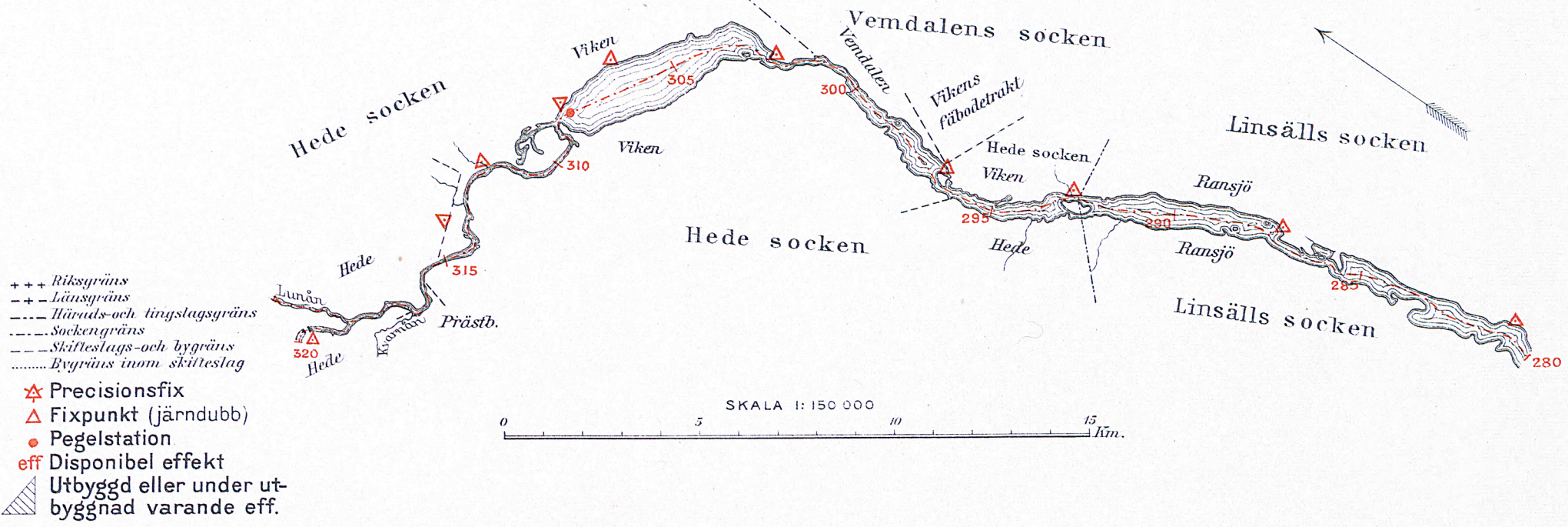
Exceptionell lågvattenmängd (Exc. l.v.m.)	= lägsta kända vattenmängd.
Exceptionellt lågvattenstånd (Exc. l.v.y.)	= lägsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid Exc. l.v.y. (Exc. l.h.)	= skillnaden mellan Exc. l.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid Exc. l.v.y.	= antalet thkr., som fås, om Exc. l.v.m. med en verkningsgrad (μ) av 75 % utnyttjas på Exc. l.h.
Normalt lågvattenstånd (L.v.y.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenstånden.
Normal lågvattenmängd (L.v.m.)	= medeltalet för flera år av de lägsta årliga vattenmängderna.
Bruttofallhöjd vid L.v.y. (L.h.)	= skillnaden mellan L.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid L.v.y. (L.v.eff.)	= antalet thkr., som fås, om L.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på L.h.
Lägsta 9-månadersvattenmängd (Lägsta 9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 275 dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 9-månaderseffekt (Lägsta 9-mån. eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 9-mån. v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 9-månadersvattenmängd (9-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 9 månader av året.
Normal 9-månaderseffekt (9-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 9-mån.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Lägsta 6-månadersvattenmängd (Lägsta 6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som varat i 182½ dagar under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta 6-månaderseffekt (Lägsta 6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta 6-mån.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på motsvarande fallhöjd.
Normal 6-månadersvattenmängd (6-mån.v.m.)	= den vattenmängd, som i medeltal är att påräkna under 6 månader av året.
Normal 6-månaderseffekt (6-mån.eff.)	= antalet thkr., som fås, om 6-mån.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på motsvarande fallhöjd.

Lägsta medelvattenmängd (Lägsta M.v.m.)	= medelvattenmängden i medeltal under det år, för vilket denna vattenmängd haft sitt lägsta värde.
Lägsta medelvattenstånd (Lägsta M.v.y.)	= medelvattenståndet i medeltal under det år, för vilket detta vattenstånd haft sitt lägsta värde.
Bruttofallhöjd vid lägsta medelvatten (Lägsta M.h.)	= skillnaden mellan Lägsta M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid lägsta medelvatten (Lägsta M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om Lägsta M.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på Lägsta M.h.
Normal medelvattenmängd (M.v.m.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenmängderna.
Normalt medelvattenstånd (M.v.y.)	= medeltalet för flera år av de årliga medelvattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt medelvatten (M.h.)	= skillnaden mellan M.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Effekt vid normalt medelvatten (M.eff.)	= antalet thkr., som fås, om M.v.m. vid $\mu = 75\%$ utnyttjas på M.h.
Normal högvattenmängd (H.v.m.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenmängderna.
Normalt högvattenstånd (H.v.y.)	= medeltalet för flera år av de högsta årliga vattenstånden.
Bruttofallhöjd vid normalt högvatten (H.h.)	= skillnaden mellan H.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Exceptionell högvattenmängd (Exc. h.v.m.)	= högsta kända vattenmängd.
Exceptionellt högvattenstånd (Exc. h.v.y.)	= högsta kända vattenstånd.
Bruttofallhöjd vid exceptionellt högvatten (Exc. h.h.)	= skillnaden mellan Exc. h.v.y. ovan och nedom strömfallet.
Utnyttjad fallhöjd	= höjdskillnaden mellan vattenstånden i vattendraget omedelbart vid kraftverkets intag och avlopp.
Installerad effekt	= sammanlagda antalet thkr., för vilket turbiner finnas insatta.

LJUSNAN

Km 280 - 320.

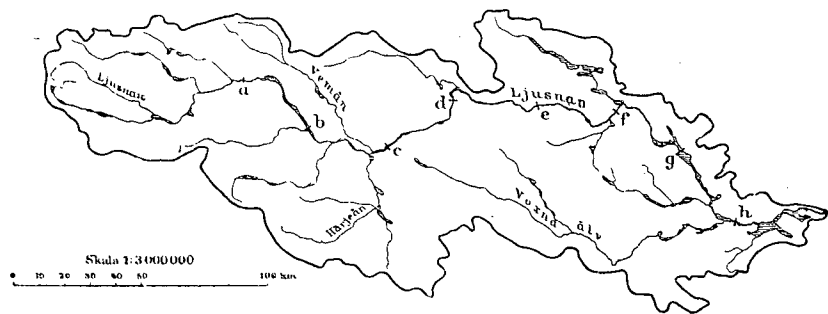
Blad 48.8. Vikarsjön.
Huvudflod : 48 Ljusnan.



Ljusnan

från

km 320—km 362.6.



Läge.

Kartbladet *Ljusnebroströmmen* omfattar den del av Ljusnan, som ligger mellan 320 km och 362.6 km från dess utlopp i Bottniska viken. Den övre, västra ändpunkten, som är bestämd genom utloppet ur sjön Lossen, ligger 12° 55' 40" E. om Gr. och på 62° 24' 10" N. lat., den nedre, östra ändpunkten 13° 31' 20" E. om Gr. och på 62° 25' 20" N. lat.

Flodsträckans västra ändpunkt är vid medelvatten belägen 544.3 m ö. h., dess östra 405.1 m ö. h.; vattendraget sänker sig alltså inom området 139.2 m.

Området återfinnes å topografiska kartbladen 76 Tännäs och 77 Hede samt tillhör i administrativt hänseende Tännäs och Hede socknar, Hede tingslag och Jämtlands län. De vattenrättsliga förhållandena handhavas av Mellanbygdens vattendomstol.

Områdets läge inom Ljusnans flodområde åskådliggöres av ovanstående kartskiss, där den nedre gränsen är betecknad med a.

Bland tillflödena märkas Rännån, Mittåälven och Särån samtliga infallande från väster.

Nederbördsområdet utgör vid utloppet ur sjön Lossen vid bladets början 1 350 km² och vid dess slut 2 830 km², av ökningen komma på Rännån 80 km², på Mittåälven 680 km² och på Särån 330 km².

Geografiska
och geolo-
giska för-
hållanden.

Den del av Härjedalen, som Ljusnan genomflyter å sträckan mellan sjön Lossen och Hede, räknas i topografiskt och allmäntgeologiskt hänseende till den västligaste av de trenne stora geografiska regioner, i vilka man vanligen indelar Norrland. Denna region karakteriseras, dels av att bergshöjderna i stor utsträckning nå upp ovan trädgränsen, dels av att de stora älvarnas dalar till stor del upptagas av stora sjöar, och har på grund härav benämnts *fjällens och de stora sjökedjornas region*.

Bergshöjderna å dalens sidor nå upp mellan 900 och 1 000 m ö. h. Älvens yta ligger vid Hede, vid sträckans östra ände, c:a 400 m ö. h., medan Lossens yta befinner sig nära 550 m ö. h. De största sjöar, älven å sträckan genomflyter, äro den nyssnämnda Lossen och den öster om denna liggande Ulvtensjön. Älvdalen, som mellan Lossen och Ulvtensjön framgår i ungefär rakt väst-östlig riktning, böjer vid denna sistnämnda sjö av i en vid krök mot nord-öst, men återtager c:a 1 mil väster om Hede sin väst-östliga riktning, samtidigt som dalen ansenligt vidgar sig.

Öster om Mittåälvens inflöde och väster om Hede framflyter älven i vida, mjuka krökar, nord-öst om Ulvtensjön är älvsloppet småslingrande, och i övrigt mer eller mindre rakt.

Bebyggelsen är inom älvsräckan synnerligen gles. Förutom av den större byn Hede och den mindre byn Långå utgöres den huvudsakligast av timmerköjor och kronstugor.

Berggrunden erbjuder inom älvdalen å ifrågasvarande sträcka mycket av intresse, i det att den östliga gränsen för de vid den skandinaviska bergskedjans bildning åt öster överskjutna bergskällorna framgår vid Ulvtensjöns västra ände. Öster om denna gräns ligg bergslagen i av bergskedjeveckningen orört läge och intaga därför horisontella eller flackt liggande lagerställningar, medan de väster om denna gräns äro brant uppresta eller sönderknådade genom de rörelser, de vid bergskedjebildningen utsatts för.

Inom det östliga området utgöres berggrunden så gott som uteslutande av *sparagmit*, en röd eller rödlätt, fältspatrik *sandsten*, vars bottenlager — merendels blottlagt vid älvsränderna — ofta är utbildat som konglomerat, i vilket ingår rullstenar av graniter, porfyrier, kvartsiter etc. Inlagrade i sparagmiten finnas *lerskifferartade bergarter*, *kalksandstenar* och *kalksten*. Denna sistnämnda bergart, som bildar berggrunden omkring älven mellan Säråns inflöde och Hede, har på vittradt yta en svartbrun till ockergul färg, är starkt bituminös och torde äga en märktighet av c:a 80 m. Sparagmitens och dess inlagringars åldersställning är ännu ej fullt utredd. Sydväst om Hede sticker genom sparagmiten upp ett mindre massiv av *porfyr*, vilken bergart tillhör urberget.

Inom området väster om Ulvtensjön, överskjutningsområdet, utgöres berggrunden av starkt förskiffrade bergarter. Mellan Ulvtensjön och Lossen anstår sålunda en starkt pressad *ögongnejs*, vilken längre västerut kring Lossen överlagras av *sparagmit*- och *glimmerskifferar*. Ögongnejsen anses vara genom bergveckningen krossad och utvalsd granit och de båda sistnämnda skifferna olika långt omvandlad sparagmit. Inom området förekommer *diabas* i talrika mindre massiv och gångar.

Älvstränderna bestå till mycket ringa del av berg.

De *lösa jordlagren* utgöres inom älvsräckan förnämligast av morän, samt i mindre utsträckning av *rullstensgrus* med åtföljande glaciälviala sand-, mjäl- och leravlagringar, samt *älvsand* och *älsand*.

Moränen bekläder dalsidorna som ett i allmänhet tunt täcke och består av en hårt packad blandning av kantiga, ofta repade stenar, grus, sand och finaste bergartspulver. Vid älv- och sjöstränderna har det finare materialet ursköljts och bortspolats, varigenom de karakteristiska blockmarkerna här uppkommit. Moränen har avlagrats av inlandsisen.

Rullstensgruset förekommer dels som några markerade åsar intill Lossens sydända, dels som av älven genomskurna rullstens- och gruskärnor i de grus- och sandplåtar, som omgiva älven mellan Ulvtensjön och Skälingshån samt mellan Långå och Hede. Rullstensgruset har avsatts vid mynningen av de vid inlandsisens avsmältning bildade smältvattenälvarna.

Glaciälviala sand-, mjäl- och leravlagringar täcka här och var dalsidorna omkring Lossen. Dessa avlagringar utgöra i allmänhet utmärkt odlingsmark och ha till stor del avsatts i den ännu ej närmare kända isdämda sjö, vilken från trakten omkring Lossens östra ände sträckt sig västerut mot riksgränsen. I mindre utsträckning bilda de älvstränderna mellan Lossen och Hede samt ha där avlagrats i omedelbar anslutning till den här framstrykande rullstensåsen.

Bankar av älvgrus och älsand, hopsvämmade av älven, påträffas på flera ställen inom älvsloppet. Särskilt talrika äro de mellan Ulvtensjön och Skälingshån.

Ljusnan har inom området flera forsar, av vilka de största äro Lillströmmen, Kolbensströmmen, Byggeströmmen, Staffanströmmen, Ljusnebroströmmen, Efsgråströmmen, Pålströmmen, Halvmilsströmmen och Halvfärströmmen.

Lillströmmen vid utloppet ur Lossen har en längd av c:a 0.2 km och en fallhöjd av c:a 2.5 m. Stränderna äro höga och bestå huvudsakligen av rullstensgrus med stora stenar.

Kolbensströmmen ovan utloppet i Kolbenshån har en längd av c:a 1.3 km och en fallhöjd av c:a 11.2 m. Stränderna äro höga med undantag av vänstra strandens nedre del. De utgöres av morän.

Byggeströmmen nedom Kolbenshån har en längd av c:a 2.3 km och fallhöjd av c:a 34.1 m. Stränderna äro höga moränstränder med berg i dagen på flera ställen.

Staffanströmmen mellan utloppet ur Ulvtensjön och Skälingshån har en längd av c:a 5.6 km och en fallhöjd av c:a 41.6 m. Stränderna äro omväxlande höga och låga samt utgöres av morän och rullstensgrus. Berggrunden går ingenstades i dagen.

Ljusnebroströmmen mellan Skälingshån och Rännhån har en längd av c:a 1.3 km och en fallhöjd av 15.4 m. Forsens brantaste del ligger i en bergklyfta, eljest bildas stränderna av morän.

Efsgråströmmen ovan inloppet i Mittåhån har en längd av c:a 0.4 km och en fallhöjd av c:a 1.5 m. Stränderna äro låga moränstränder.

Pålströmmen nedom utloppet ur Mittåhån har en längd av c:a 1.6 km och en fallhöjd av c:a 5.6 m.

Halvmilsströmmen c:a 1.2 km nedom Kvarnåns inflöde har en längd av c:a 0.4 km och en fallhöjd av c:a 1.7 m. Högra stranden hög med rullstensgrus, den vänstra låg sandstrand.

Halvfärströmmen börjar c:a 2.7 km längre ned och slutar c:a 1.7 km nedom Säråns inflöde. Fallhöjden är c:a 16.0 m. Floddalen är på denna sträcka djupt nedskuren och utgöres stränderna mestadels av morän jämte rullstensgrus. Berg går i dagen å vänstra stranden i kröken nedom Säråns inflöde.

De vattenståndsiakttagelser, som ligga till grund för beräkning av vattenstånd och framrinnande vattenmängder å denna älvsträcka, äro utförda i Lossen vid Valmåsen, där observationer fortgått sedan den 14/7 1913. Under sommar- och höstmånaderna har vattenståndet i regel avlästs en gång om dagen, under vinter- och vårmånaderna en gång i veckan. Vattenmängdsmätningar hava utförts vid Lossens utlopp och har på grundval av dessa avbördningskurva hänförd till vattenstånden i Lossen konstruerats.

Dagliga och karakteristiska vattenmängder gällande perioden 1914—1922 hava häreför beräknats vid utloppet ur Lossen, varefter genom extrapolering de karakteristiska vattenmängderna erhållits för nedanför belägna sträckor. Härvid har även någon hänsyn tagits till vattenmängdsmätningar och beräknade vattenmängder vid Vikarsjöns utlopp och vid Sveg i själva huvudälven samt vid Vembron i Vemån.

Vid Lossens utlopp där nederbördsområdet utgör 1 350 km², hava följande månadsmedia och karakteristiska vattenmängder jämte motsvarande avrinnings-siffror erhållits:

1914 — 1922												
	jan.	febr.	mars	april	maj	juni	juli	aug.	sept.	okt.	nov.	dec.
Medelvattenmängd m ³ /s	5.2	3.6	2.9	4.2	75	64	35	24	25	20	12	7.5
Medelavrinning l/s.km ²	3.9	2.7	2.1	3.1	55.6	47.4	25.9	17.8	18.5	14.8	8.9	5.6
	avrinning l/s.km ²											
	vattenmängd m ³ /s											
exceptionell högvattenmängd	268											
normal »	202											
normal medelvattenmängd	23											
lägsta »	18											
normal lågvattenmängd	2.3											
exceptionell »	0.76											
normal 6-månadersvattenmängd	12											
lägsta »	7.7											
normal 9-månadersvattenmängd	4.3											
lägsta »	2.8											

(Fortsättning sid. 4.)

Hydrogra-
fiska för-
hållanden.

[illegible]

De för flodsträckans nedre ändpunkt beräknade vattenmängderna avvika delvis icke obetydligt från de å bladet 48:s Vikarsjön angivna. Olikheten beror dels på tillkomsten av ett antal nya vattenmängdsmätningar varigenom en säkrare uppfattning av vattenmängdernas storlek erhållits dels på att perioden icke är densamma. Bruttofallhöjden på den i kartplanen upptagna sträckan utgjorde vid avvägningen 139.2 m. Den effekt, som med en verkningsgrad av 75 % motsvarar dessa fallhöjder samt i tabellen angivna naturliga framrinnande vattenmängder är i avrundade tal följande:

vid exceptionell lågvattenmängd	1 780	turbinhästkrafter
» normal »	4 020	»
» lägsta 9-månadersvattenmängd	4 960	»
» normal »	7 560	»
» lägsta 6-månadersvattenmängd	13 700	»
» normal »	20 400	»
» lägsta medelvattenmängd	30 300	»
» normal »	38 200	»

Dessa siffror äro sålunda beräknade utan annan hänsyn till fallförlusterna i älven eller i erforderliga kanaler än som kan ligga i den antagna verkningsgraden och utan hänsyn till att vissa sträckor möjligen ej kunna tillgodogöras.

Mindre vattenkraftverk finnes vid Ljusnebroströmmen. Den tillgodogjorda fallhöjden är ca 4 m. Installerad är en turbin om ca 35 hkr för drift av elektrisk generator. *Utnyttjad vattenkraft.*

Den elektriska energien användes för drift av såg samt för allmän distribution. Ägare är Långå elektriska ljusförening, Långåskans.

Å denna sträcka av älven torde allmän farled icke finnas.

Genom Konungens befallningshavandes resolutioner den 1 augusti 1851, den 9 november 1858 samt den 5 juni 1866 har flottning tillåtits i vattendraget i hela dess sträckning samt taxa och reglemente fastställts. Emellertid torde vattendraget långt tidigare allmänt brukats för flottning. Enligt Kungl. Maj:ts kungörelse den 31 augusti 1920 om provisorisk förteckning över de vattendrag, i vilka enligt vattenlagen flottled skall bibehållas, finnes fortfarande allmän flottled i denna del av Ljusnan och har enligt vattendomstolens kungörelse den 15 mars 1923 den provisoriska förteckningen, i vad rör denna del av vattendraget vunnit laga kraft.

Jämlikt Kungl. Maj:ts kungörelse den 31 januari 1919 om provisorisk förteckning å de vattendrag, där kungsådra enligt vattenlagen skall anses finnas, finnes kungsådra i Ljusnan från Säråns inflöde och har enligt Kungl. Maj:ts kungörelse den 11 mars 1921, den provisoriska förteckningen, i vad den rör Ljusnan, vunnit laga kraft. *Farled. Flottled. Kungsådra.*

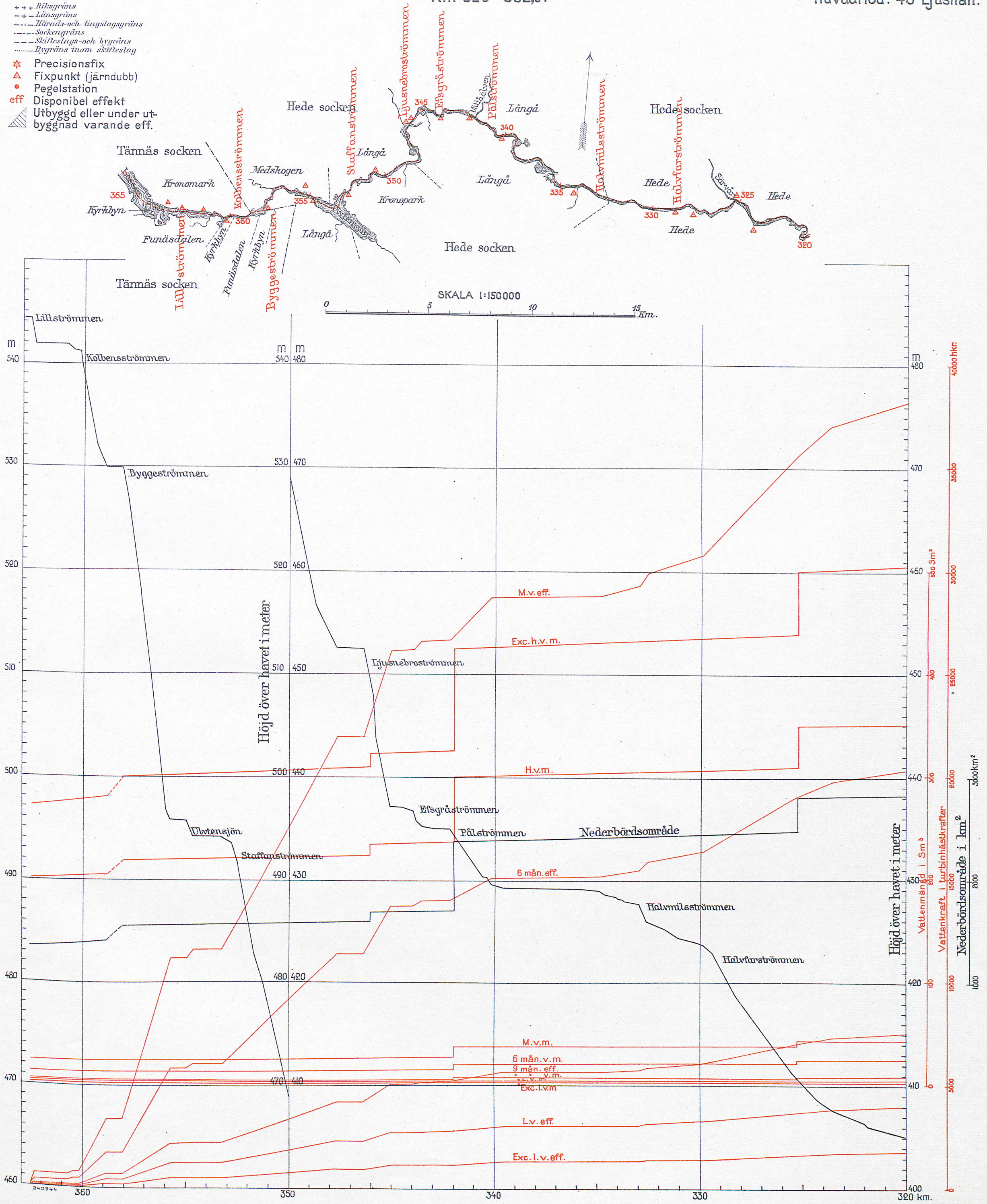
Profilavvägningen utfördes under år 1923 av statshydrografen *R. Melin*.

Texten rörande de geografiska och geologiska förhållandena är författad av fil. lic. *C. Caldenius*.

Förklaringar.

Exceptionell lågvattenmängd (Exc. l.v.m.)	= lägsta kända vattenmängd.	Normalt medelvattenstånd (M.v.y.)	= medeltalet av de årliga medelvattenstånden.
Exceptionellt lågvattenstånd (Exc. l.v.y.)	= lägsta kända vattenstånd.	Normal högvattenmängd (H.v.m.)	= medeltalet av de årliga högvattenmängderna.
Normal lågvattenmängd (L.v.m.)	= medeltalet av de årliga lågvattenmängderna.	Normalt högvattenstånd (H.v.y.)	= medeltalet av de årliga högvattenstånden.
Normalt lågvattenstånd (L.v.y.)	= medeltalet av de årliga lågvattenstånden.	Exceptionell högvattenmängd (Exc. h.v.m.)	= högsta kända vattenmängd.
9-månadersvattenmängd	= den vattenmängd, som under ett år haft en varaktighet av 274 dagar.	Exceptionellt högvattenstånd (Exc. h.v.y.)	= högsta kända vattenstånd.
Lägsta 9-månadersvattenmängd (Lägsta 9-mån.v.m.)	= den lägsta kända 9-månadersvattenmängden.	Bruttofallhöjd	= fallhöjden i det naturliga vattendraget.
Normal 9-månadersvattenmängd (9-mån.v.m.)	= medeltalet av de årliga 9-månadersvattenmängderna.	Utnyttjad fallhöjd	= fallhöjden mellan vattenytorna omedelbart vid kraftverkets intag och avlopp.
6-månadersvattenmängd	= den vattenmängd, som under ett år haft en varaktighet av 183 dagar.		
Lägsta 6-månadersvattenmängd (Lägsta 6-mån.v.m.)	= den lägsta kända 6-månadersvattenmängden.		
Normal 6-månadersvattenmängd (6-mån.v.m.)	= medeltalet av de årliga 6-månadersvattenmängderna.		
Lägsta medelvattenmängd (Lägsta m.v.m.)	= den lägsta årsmedelvattenmängden.		
Lägsta medelvattenstånd (Lägsta m.v.y.)	= det lägsta årsmedelvattenståndet.		
Normal medelvattenmängd (M.v.m.)	= medeltalet av de årliga medelvattenmängderna.		
		Effekt vid exceptionellt lågvattenstånd (Exc. l.v.eff.)	
		Effekt vid normalt lågvattenstånd (L.v.eff.)	
		Effekt vid lägsta 9-månadersvattenmängd (L. 9-mån.eff.)	= det antal turbinhästkrafter (thkr.), som fås, om motsvarande fallhöjder och vattenmängder med en verkningsgrad (u) av 75 % utnyttjas.
		Effekt vid normal 9-månadersvattenmängd (9-mån.eff.)	
		Effekt vid lägsta 6-månadersvattenmängd (L. 6-mån.eff.)	
		Effekt vid normal 6-månadersvattenmängd (6-mån.eff.)	
		Effekt vid lägsta medelvattenstånd (L. m.v.eff.)	
		Effekt vid normalt medelvattenstånd (M.v.eff.)	
		Installerad effekt	= sammanlagda antalet thkr., för vilket turbiner finnas insatta.

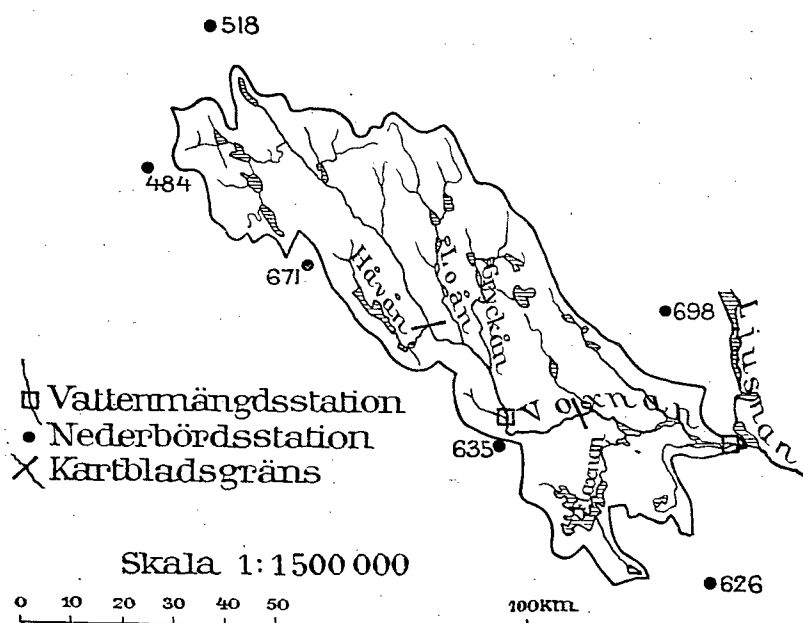
- +++ Riksgrens
- Länsgrens
- Huvuds- och tingslagsgräns
- Sockengräns
- Skifteslags- och bygräns
- Bygräns inom skifteslag
- ☆ Precisionsfix
- △ Fixpunkt (järndubb)
- Pegelstation
- eff Disponibel effekt
- Utbyggd eller under utbyggnad varande eff.



FÖRTECKNING ÖVER SVERIGES VATTENFALL

48. LJUSNAN

VOXNAN MELLAN HÄVÄNS INFLÖDE OCH SAMMANFLÖDET MED LJUSNAN



Läge.

Voxnan mellan Håvåns inflöde och utloppet i Varpen har en längd av 110,7 km. Tillhörande två kartblad hava benämnts 1 Alftaströmmarna och 2 Hylströmmen. Av dessa sträcker sig det första mellan 0 och 50 km, det senare mellan 50 och 110,7 km från älvens utlopp.

Deras läge inom flodområdet framgår av ovanstående kartskiss, där gränserna äro angivna. Området återfinnes på topografiska kartbladen 83 Los i skala 1:200000 samt 109 Alfta och 110 Söderhamn i skala 1:100000 ävensom på konceptblad av Los- och Alftakartorna i skala 1:50000.

I administrativt avseende tillhör området Los socken av Ljusdals tingslag samt Voxna, Ovanåkers, Alfta och Bollnäs socknar av Bollnäs tingslag i Gävleborgs län. De vattenrättsliga förhållandena handhavas av Mellanbygdens vattendomstol.

Geografiska och geologiska förhållanden.

Voxnans dal mellan Håvåns inflöde och älvens mynning i sjön Varpen har till hela sin längd i senkvartär tid, sedan inlandsisen avsmält från trakten, legat sänkt under havets nivå. Gränsen för havets största utbredning efter istiden, den s. k. marina gränsen, har i närheten av sjön Varpen befunnits ligga c:a 230 m ö. h. Då havet ägde sin största utbredning, torde den forntida fjorden utefter älvdalen ha nått något innanför Håvåns mynning i älven. Området under marina gränsen karakteriseras av marina leror och älvsediment och brukar efter dessa praktiskt viktiga jordslag benämnas de *marina lerornas och älvsedimentens region* eller efter den till dessa bundna huvudnäringen *jordbruksområdet*.

Voxnans övre lopp har ungefär nordväst-sydöstlig riktning. Strax nedom Håvåns inflöde gör älven en tämligen skarp krök mot öster samt rinner å den korta sträckan fram till Loåns inflöde i denna riktning för att här åter böja av mot sydost. Strax ovan Gryckåns inflöde ändras loppet till nord-sydligt och denna riktning bibehålles till strax söder om Voxna kyrka, där älvoloppet genom en tämligen vid krök mot öster åter blir väst-östligt. Denna riktning bibehåller älven till sitt utflöde i Varpen.

De glaciälviala avlagringar, som vid inlandsisens avsmältning till på sina ställen betydande mäktighet avsattes inom Voxnans dal, gävo, genom att de ojämnt utfyllde dalen, upphov till oregelbundenheter i det senare uppkommande älvoloppet. Älvens ringa fall och serpentinerande lopp å sträckan mellan Överbo och Voxna torde till en del orsakas av uppdämningar av denna natur, men till en del även vara beroende därav, att då älven skar sig ned genom dessa avlagringar, älvbädden ej överallt kom att förläggas över den ursprungliga dalfåran utan något på sidan om denna, varigenom berggrund å relativt hög nivå hindrade vidare djuperosion. Viksjön, vars utlopp genom Alftaströmmarna går över berggrund, är en uppdämning av denna sistnämnda natur, varjämte det slingrande älvoloppet å sträckan Homna-Ovanåker huvudsakligen torde vara orsakat av dylika hinder.

Vid Håvåns inflöde uppgå höjderna omkring älven till 370 å 400 m ö. h., och till dessa nivåer nå de ännu norr och söder om älvmynnningen i Varpen. Fram till älvkröken strax söder om Voxna kyrka flyter älven fram i en tämligen trång, starkt markerad dalgång, som här småningom vidgar sig och vid Alfta övergår i den småkuperade dalslätten omkring Bollnäs.

Bebyggelsen utmed älven mellan Håvån och mynnningen är relativt tät. Mycket tät befolkad är älvdalen öster om Edsbyn, blir väster därom glesare, men först något nedom Gryckåns inflöde upphör den sammanhängande odlade bygden omkring älven.

Berggrunden omkring älven tillhör öster om Håvån helt urberget samt består till övervägande del av grå, mer eller mindre granatförande paragnejser. Omkring Edsbyn och mellan Edsbyn och Ovanåker anstår röd gnejs, sannolikt gnejsgranit, vilken även förekommer i älvdalens randberg mellan Lövrisset och Voxna. Mindre massiv av grönsten finnas i Njupaklint å älvdalens västra sida, nordväst om Voxna och öster om Lobonäs vid Loån. Malmanledningar finnas på flera ställen i de höga bergen vid sidorna av den del av älvdalen, som faller

inom Voxna socken, och här har förr brutits järnmalm, förnämligast magnetit. För närvarande bearbetas emellertid ingen dylik fyndighet. Vid Mansjö, öster om Loån finnes ett mindre massiv av kristallinisk kalksten. Utmed älven går berggrunden i dagen på ytterligt få ställen. Bland dessa kunna emellertid nämnas Hylströmmen, Edströmmen och Alftaströmmarna, varest älven framflyter över berghäll, samt vid Gryckåns mynning, där västra älvstranden består av berg.

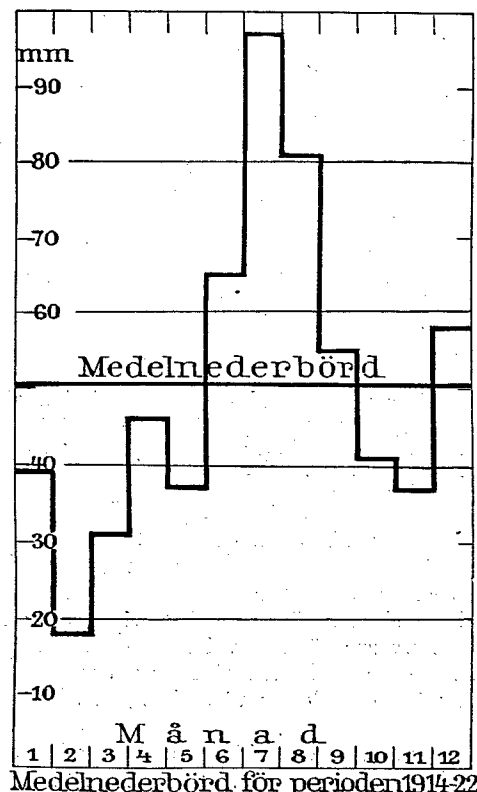
De lösa jordslagen täcka inom Voxnans dal berggrunden i mycket stor utsträckning. Den största utbredningen bland dem har *moränen*, en oftast hårt packad jordart, bestående av en blandning av grus, sand och lera med inlagrade kantiga och oftast repade stenar. Moränen har avsatts av inlandsisen. Moränmarken kännetecknas av sin rikedom på stenblock, vilka ofta göra älvstränderna, varest blocken frispolas genom älverosionen, svårframkomliga.

Rullstensgrus, mosand och varvig lera intaga även i rätt stor utsträckning älvstränderna. Dessa avlagringar bildades genom verksamheten av de älvar, *isälvarna*, vilka bortförde smältvattnet vid inlandsisens avsmältning, och vilka framrunno i tunnlar under inlandsisen. Rullstensgruset eller det grövsta materialet avsattes vid tunnelmynningen i form av långsträckt åsryggar, medan mosanden, som avlagrades omedelbart intill iskanten, ofta bildar vidsträckt terrasser. Mellan Hylströmmen och Lövrisset framgår en vacker rullstensås å älvens norra och östra strand, och i anslutning till denna ås utbreder sig utmed älven från Lövrisset och söderut fram till något öster om Voxna järnvägsstation vidsträckt mosands- och grusfält, ur vilka på flera ställen markerade åsryggar höja sig såsom å östra älvstranden vid Njupa, Voxna bruk och Voxna järnvägsstation samt å västra älvstranden vid Kilen. Mellan Norrsjön och Voxsjön förekommer sydväst om älven även en rullstensås. *Varviga lera*n bildar markytan framför allt å de odlade sluttningarna ned mot de större sjöarna inom älvoloppet såsom omkring Viksjön, Norrsjön och Voxsjön.

Vid den senkvartära landhöjningen och även sedermera har älven skurit sig ned genom de glaciala jordlagren och därvid i vidsträckt mån bortfört och omlagrat stora delar av desamma. Allteftersom landhöjningen fortskred, avsattes dessa omlagringsprodukter i den forntida fjorden inom älvdalen och bestå av *älvgrus*, *älvsand* och *älvmjäla*. Dessa sediment utgöra tillsammans med de grus- och sandavlagringar, som avsatts inom älvbädden, sedan älvoloppet upplyfts över havsytan, större delen av de tämligen låga och plana älvterrasser, som flerstädes förekomma å sträckan mellan Voxna bruk och Ovanåker. *Torvavlagringar* bilda blott å sträckan mellan Håvåns inflöde och Hylströmmen i någon större utsträckning älvstränderna. De bestå av föga mäktig kärrtorv, genom vilken moränblock här och var sticka upp. Av intresse kan slutligen vara att nämna, att *sjömaln* i ganska riklig mängd lär förekomma i Voxsjön.

Nederbördens ungefärliga storlek och fördelning inom Voxnans område åskådliggöres dels av diagrammet och dels av tabellen, som i brist på observationer inom själva flodområdet upptager värden, som erhållits för några nederbördsstationer i omedelbar närhet därav. I tabellen står en västligare belägen station över en östligare. Fullständiga observationer för hela den beräknade perioden 1914—1922 finnas vid alla stationerna med undantag av Lillhamra, som endast har varit i gång åren 1914—1918, men har med tillhjälp av de fullständiga serierna en omräkning för denna station verkställt till perioden 1914—1922. Å översiktsskissen före texten är läget av nederbördsstationerna angivet jämte den vid varje station erhållna årsmedelnederbörden.

Nederbörd.



Månadsmedelnederbörd i mm 1914—1922.

	Höjd ö. h. m	jan.	febr.	mars	april	maj	juni	juli	aug.	sept.	okt.	nov.	dec.	år
1210 Högen . . .	440	29	12	19	32	29	53	100	81	39	28	26	36	484
96 Sveg	355	34	15	23	34	53	55	100	72	47	31	30	44	518
1147 Lillhamra . .	425	33	24	33	53	43	61	98	99	62	60	39	66	671
724 Finsthögt . .	300	44	21	36	47	39	70	94	81	56	40	44	63	635
1216 Svedåsen . .	400	48	20	41	55	41	82	94	82	65	45	43	82	698
101 Katrineberg .	260	44	19	34	53	35	70	94	72	60	44	40	61	626
Medeltal	363	39	18	31	46	37	65	97	81	55	41	37	58	605

Av diagram och tabell synes, att sommaren är den nederbördsrikaste årstiden. Under juli, vilken månad i allmänhet har störst nederbörd, har i medeltal under perioden fallit 97 mm. Ett sekundärt maximum uppträder i december, som i medeltal haft en nederbörd om 58 mm. Minimum inträffar i februari, då nederbörden i medeltal under perioden har varit 18 mm.

Bifloder och
sjöar.

Voxnan har ovan inflödet av Håvån ett nederbördsområde av 940 kvkm och vid mynningen 3 700 kvkm. På denna sträcka mottager älven följande större tillflöden:

Håvån, fr. h. vid km 111	260 kvkm	Flaxnan, fr. h. i Viksjön	450 kvkm
Loån, » v. » » 101	440 »	Hässjaån, » v. » Norrsjön	270 »
Gryckån, » » » » 92	420 »	Anneforsån, » h. vid km 11	150 »
Ullungenån, » » » » 46	160 »		2150 kvkm

Av ökningen, 2 760 kvkm, komma således sammanlagt på dessa bifloder 2 150 kvkm eller 78 % av den totala.

Inom Voxnans flodområde förekommer endast ett fåtal sjöar av större utsträckning, men såsom i allmänhet är fallet inom det stora norrländska skogs- och moränområdet finnas talrika smärre sjöar och myrar. Den största sjön ovan Håvåns inflöde är Fågelsjön (8 kvkm). Biflödena avvattna följande större sjöar:

Kvarnsjön—Storsjön	inom Håvåns flodområde	11 kvkm
Dåsen	» Loåns »	6 »
St. Öjungen	» Gryckåns »	7 »
Tälningen	» Flaxnans »	7 »
Mållongen—Stugufjärden	» » »	15 »

I nedre delen av sitt lopp genomflyter Voxnan några sjöar, av vilka de största äro Viksjön (3 kvkm), Norrsjön (3 kvkm) och Voxsjön (7 kvkm). Vid Viksjöns utlopp utgör sjöarealen 4 % av nederbördsområdet.

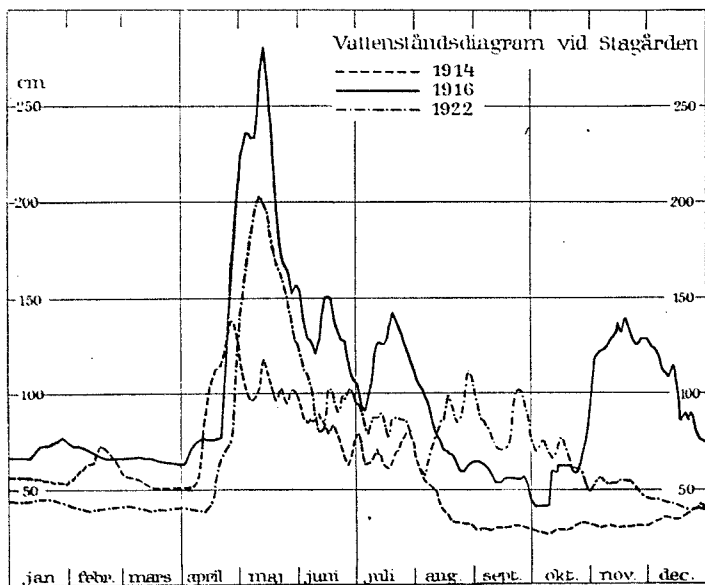
Vatten-
stånd.

Vattenståndsmätningar för en längre följd av år föreligga från stationerna Nybro (från 15 maj 1874; 1874—1913, ej vintertid), Viksjöfors (Viksjön, från 6 febr. 1914; ej vintertid), Övre Sunnerstaholm—Stagården (Voxsjön, från 1 maj 1913) samt Länninge (1 jan. 1900—30 juni 1914). Kortvariga observationer finnas dessutom vid Nedre Sunnerstaholm (1 maj 1913—18 sept. 1916, med flera avbrott).

Vattenstånden vid Viksjöfors äro sedan år 1920 dämnda och Lännerstaobservationerna torde hava varit influerade av Ljusnans högvattenföring.

För perioden 1914—1922 hava vid Nybro, i Viksjön och i Voxsjön erhållits följande karakteristiska vattenytor sedan någon korrektion införts för vattenstånden i Viksjön på grund av dämningen under de senare åren:

	Nybro	Viksjön	Voxsjön
Exc. högvattenyta	198.94 m ö. h.	155.16 m ö. h.	78.40 m ö. h.
Normal »	191.79 »	154.0 »	77.20 »
» medelvattenyta	189.87 »	152.9 »	76.81 »
Lägsta »	189.58 »	152.7 »	76.16 »
Normal lågvattenyta	189.24 »	152.5 »	75.94 »
Exc. »	189.09 »	152.40 »	75.86 »



Vidstående diagram visar vattenståndets årliga variation vid Stagården under några karakteristiska år. Årets högsta vattenstånd inträffa vanligen i samband med snösmältningen under april och maj månader. Under perioden 1914—1922 ligger vårmåximum vid Stagården i medeltal den 10 maj och är förskjutningen från denna tidpunkt under de enskilda åren i allmänhet ganska liten. Särskilt under nederbördsrika somrar förekomma emellertid senare flera maxima, som ibland kunna bli högre än vårmåximum. Förutom av nederbördens storlek och fördelning påverkas vattenståndet under sommaren ganska avsevärt av den tappning som för flottningsändamål försiggår från vissa av områdets sjöar. Härigenom få vattenståndskurvorna särskilt vid Nybro ett ojämnt och taggigt utseende under vissa tider. Från senhösten sjunker vattenståndet i allmänhet kontinuerligt ned till sitt minsta värde, som vanligen inträffar strax före snösmältningens början.

Vid Nybro är vattenståndet vintertiden något påverkat av dämning från is-täcket på det långa sel, som ligger nedanför pegeln, men torde däremot vattenståndet i Voxsjön icke vara beroende av någon isdämning.

Differensen mellan högsta och lägsta vattenståndet är vid Nybro c:a 2,5 m i medeltal och kan i undantagsfall uppgå till c:a 4,8 m. Motsvarande värden vid Viksjöfors äro c:a 1,5 m och c:a 2,8 m resp. samt vid Stagården c:a 1,3 m och c:a 2,5 m resp.

Vattenmängdsmätningar hava utförts vid Nybro, Viksjöns utlopp (pegel Viksjöfors) och Voxsjöns utlopp (peglarna Övre Sunnerstaholm och Stagården). Vid Nybro och Voxsjöns utlopp har antalet mätningar varit tillräckligt stort för konstruktion av avbördningskurvor.

På grundval av dessa hava dagliga vattenmängder uträknats för perioden 1914—1922, varvid beträffande Nybro hänsyn även tagits till där vintertid rådande isdämning. Följande månadsmedia och karakteristiska vattenmängder för denna period hava erhållits:

Medelvattenmängd i kbm per sekund för månad och år.

	jan.	febr.	mars	april	maj	juni	juli	aug.	sept.	okt.	nov.	dec.	år
Nybro . .	9.2	7.2	6.4	21	63	36	33	25	25	17	20	12	23
Voxsjöns utlopp .	16	15	15	39	92	50	43	35	32	24	28	20	34

Medelavrinning i liter per sekund och kvkm för månad och år.

	jan.	febr.	mars	april	maj	juni	juli	aug.	sept.	okt.	nov.	dec.	år
Nybro . .	4.1	3.2	2.8	9.3	28	16	15	11	11	7.5	8.9	5.8	10.2
Voxsjöns utlopp .	4.3	4.1	4.1	11	25	14	12	9.5	8.7	6.5	7.6	5.4	9.2

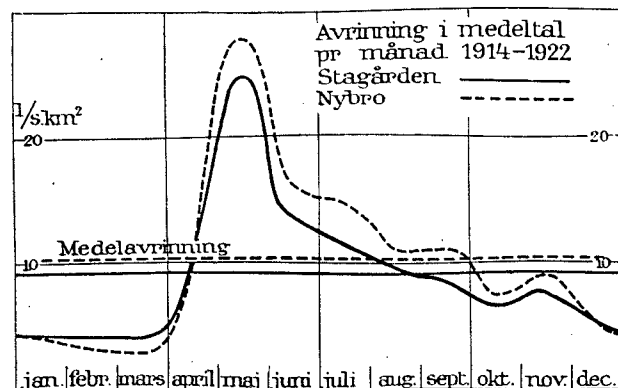
Karakteristiska vattenmängder i kbm per sek.

Period 1914—1922	Nybro N = 2250 kvkm		Voxsjöns utlopp (Stagården) N = 3690 kvkm	
	m ³ /s	l/s.km ²	m ³ /s	l/s.km ²
Exc. högvattenmängd	242	107	356	97
Normal »	109	48	137	37
Medelvattenmängd	23	10.2	34	9.2
Lägsta medelvattenmängd	14	6.2	23	6.2
Vattenmängd med 50 % varaktighet	15	6.6	27	7.3
6-månadersvattenmängd, medeltal	15.5	6.9	25	6.9
Lägsta 6-månadersvattenmängd	8.1	3.6	18	4.9
Vattenmängd med 75 % varaktighet	7.4	3.3	14	3.7
9-månadersvattenmängd, medeltal	7.9	3.5	14	3.8
Lägsta 9-månadersvattenmängd	4.2	1.9	7.8	2.1
Normal lågvattenmängd	4.0	1.8	8.8	2.4
Exc. »	2.0	0.9	5.8	1.6

Avrinningsvaraktighet i dagar per år

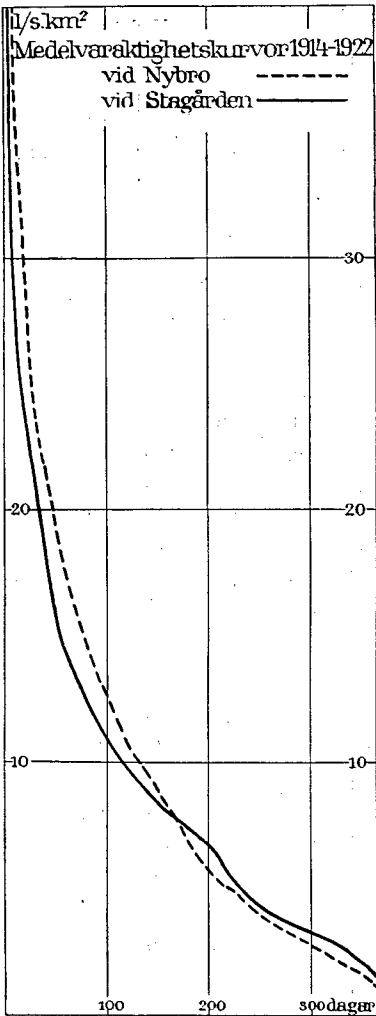
Avrinning i l/s.km ²	Nybro 1914—1922	Voxsjöns utlopp 1914—1922
	d a g a r	
1	365	—
2	334	357
3	290	314
4	249	260
5	217	230
6	193	211
8	163	158
10	132	116
15	75	53
20	45	33
25	27	14
50	4	3

Beträffande vattenmängdernas tillförlitlighet må anmärkas, att avbördningskurvan i hela sin utsträckning är ganska väl bestämd vid Stagården; möjligen förefinnes dock någon osäkerhet vid de lägsta vattenmängderna. Avbördningskurvan vid Nybro är osäker för högre vattenmängder än 150 kbm per sek och torde icke heller för de lägsta vattenmängderna vara fullt säkert bestämd.



Såsom av diagrammet över avrinningen synes, inträffar maximum i medeltal under maj, varefter kurvan faller först snabbt, sedan långsamt och avbrutet av

en mindre stigning i nov. till minimum, som inträffar under mars månad. Av årets månader hava 7 (vid Nybro okt.—april, vid Stagården sept.—mars) lägre medelavrinning än årets. Kurvorna för avrinningen under de enskilda åren visa i förhållande till den utjämnade ett mycket divergerande utseende och vanligen hava de i överensstämmelse med vattenståndets variation under sommar och höst flera maxima. Den för skogsälvarna karakteristiska snabbt avrinnande vårflo den framträder naturligt nog mindre väl ur den med månadsmedeltal utjämnade kurvan.



Förhållandet mellan lägsta och högsta kända vattenmängd är vid Nybro 1:121 och vid Stagården 1:61, mellan normalt lägsta och högsta vid Nybro och Stagården resp. 1:27 och 1:15,5.

Med ledning av de beräknade vattenmängderna vid Nybro och Stagården hava interpolats och extrapolats värden för där emellan och ovan Nybro belägna sträckor.

Turbineffekterna å omstående tabell hava beräknats med en verkningsgrad av 75 procent ur de framrinnande vattenmängderna. Då det endast i undantagsfall varit möjligt att bestämma motsvarande fallhöjder, har vid beräkningen i allmänhet utgått från medelvattenytan, som vid avvägningen i regel blivit säkert bestämd. Då fallhöjderna vid forsar och fall vanligen öka med fallande vattenstånd, under det att ett motsatt förhållande äger rum vid sel och spakvatten, är det på grund av denna beräkningsgrund vanligare, att forssträckornas effekter blivit för lågt än för högt beräknade.

Till fallförlusterna i älven eller i erforderliga kanaler har ingen annan hänsyn tagits, än som kan ligga i den antagna verkningsgraden och ej heller har hänsyn tagits därtill, att vissa sträckor svårigen kunna tillgodogöras.

För de olika delsträckorna hava följande effekter i turbinhästkrakter erhållits:

Km	Lägvatten		Varaktighet				Medelvatten	
			75 %		50 %			
	Exc.	Normal	Lägst årsvärde	Hela perioden	Lägst årsvärde	Hela perioden	Lägst	Normal
110.7—47.0	1 130	2 210	2 300	4 090	4 540	8 230	7 610	12 420
47.0—0.0	5 050	8 220	7 530	13 190	16 820	26 050	22 510	34 640
110.7—0.0	6 180	10 430	9 830	17 280	21 360	34 280	30 120	47 060
Effekt pr km.	56	95	89	156	193	310	272	425

I Voxnan finnas följande kraftverk av någon betydelse:
Edsbyns Elektricitetsverk i Edsbyströmmen är utfört år 1905. Den utnyttjade fallhöjden är 2,7 å 3,0 m och den installerade effekten 125 hkr. Dessutom finnes kvarn.

Ågare är A.B. Edsbyns Elektricitetsverk, Edsbyn.
Alfta Elektricitetsverk i Alftaströmmarnas nedre del, utfördes 1909—1910. Den utnyttjade fallhöjden är c:a 3 m och den installerade effekten 214 hkr.

Ågare är Alfta Elektriska A.B., Alfta.
Sörängs Kvarn och Kraftstation i Sörängsströmmen. Den utnyttjade fallhöjden är c:a 2,6 m och den installerade effekten är 100 hkr för drift av generator. Dessutom finnes kvarnturbiner.

Ågare är A.B. Sörängs Kvarn och Kraftstation, Söräng.
Sunnerstaholms Kraftverk i Sunnerstaholmsströmmen, ombyggt 1908 för tillgodogörande av 7,1 kbm per sek vid en fallhöjd av 5—5,8 m. Installerade äro 3 st. turbiner om tillsammans 350 hkr för drift av elektriskt maskineri. Dessutom finnes kvarnturbiner om 60 hkr.

Ågare är Ljusne-Woxna A.B., Ljusne.
Allmän farled finnes ej i Voxnan.

Allmän flottled finnes av ålder i Voxnan och har denna reglerats genom länsstyrelsens utslag den 15 januari 1856 och den 28 april 1860. Enligt Kungl. Maj:ts kungörelser av den 31 aug. 1920 och den 12 sept. 1921, innehållande provisorisk förteckning över de vattenområden, i vilka enligt vattenlagen allmän flottled skall bibehållas samt tillägg till densamma, skall flottled fortfarande finnas i Voxnan.

Enligt Kungl. Maj:ts kungörelse den 31 januari 1919 om provisorisk förteckning å de vattendrag, där kungsådra enligt vattenlagen skall anses finnas, förekommer kungsådra i Voxnan från Gryckåns inflöde, och har, enligt Kungl. Maj:ts kungörelse den 11 mars 1921, den provisoriska förteckningen, i vad den rör Voxnan, vunnit laga kraft.

Tillgodogjörd vattenkraft.

Farled. Flottled.

Kungsådra.

Tabell över avvägda fixpunkter (år 1922) och peglar.

Km fr. mynningen	B e s k r i v n i n g	Höjd över havet m	Km fr. mynningen	B e s k r i v n i n g	Höjd över havet m
Karta G. 83 Los 111 v.	△ 3050 st. <i>Lekstrand a</i> , c:a 50 m nedströms Håvåns inflöde, strax nedströms om skolhuset i Lekstrand, 10 m från stranden, i stor plan sten	235.54	48 v.	△ 3244 st. <i>Edsbyn b</i> , N om den på S sidan av vägen liggande västligaste gården, i S landsvägskanten i låg flat sten	176.78
110 v.	△ 3053 st. <i>Lekstrand b</i> , 36.4 m från Emil Järnbergs gård i Lekstrand, 1 m utanför gavelns förlängningslinje	240.86	47 v.	△ 3245 st. <i>Edsbyn a</i> , i nedre landsvägsbrons vänstra landfästes nedströmsida, nedre pallen	158.32
Karta R. 109 Alfta 105 v.	△ 3054 st. <i>Hylströmmen</i> , alldeles intill stig å holmen i övre änden av Hylströmmen, c:a 50 m uppströms forsacken, i strandlinjen	233.78	40 h.	△ 3246 st. <i>Ovanåkers kyrka</i> , 2 steg V om V kyrkogårdsgrändens Ö stolpe, 45 steg S om S landsvägskanten	157.30
101 h.	△ 3227 st. <i>Loån</i> , mitt för udden som bildas mellan Voxnan och Loån, 20 m uppströms om forsens nedre ände, i ganska stor sten i strandlinjen	205.58	36 h.	△ 3247 st. <i>Ovanåker</i> , c:a 125 m uppströms landsvägsbron i Ovanåker, i linje med norra gaveln av sägen på v. stranden, i strandlinjen, i mycket stor plan sten c:a 1.2 m över markytan	155.26 151.99
Karta R. 109 Alfta 98 h.	△ 3228 st. <i>S. Blommaberg</i> , 3 m nedströms om brons högsta landfäste, alldeles nedanför den c:a 3 m höga brinken	200.44	32 h.	Pegel 767, <i>Viksjöfors</i> , 0-pkt 1922	
96 v.	△ 3229 st. <i>Hvintjärn</i> , strax S om Löviset, 1 steg VSV om VSV landsvägskanten, med pejlning N 10° O till en på NÖ sidan av vägen på en inäga liggande uthusbyggnad, i låg flat håll	214.92	32 h.	△ 985 st. <i>Viksjöfors b</i> , nedströms om Telningsvattnets utlopp, mitt i diket, som Ö om snickar Olssons bostad går ned till sjön, 12 m Ö om gårdesgården	154.41
95 v.	△ 3230 st. <i>Stortjärn</i> , NO om Stortjärn, 10 m uppströms Hvintjärnströmmens forsacke, i stor sten i strandlinjen	200.04	32 h.	△ 986 st. <i>Viksjöfors c</i> , nedströms om Telningsvattnets utlopp, Ö om snickar Olssons bostad, 60 m Ö om gårdesgården, i stor 2 m hög sten nära stranden	155.05
92 h.	△ 3231 bg. <i>Gryckån a</i> , c:a 40 m nedströms om nedströmsudden vid Gryckåns inflöde, å högsta toppen av den stora berghällen	193.61	31 v.	△ 3248 st. <i>Viksjön</i> , vid nedre änden av sjön, mitt för övre änden av holmen vid sjöutloppet, i stor toppig sten	154.15
92 v.	△ 3232 st. <i>Gryckån b</i> , N om Överbo där Gryckån skär landsväg, i skärningen på Ö sidan om landsvägen, 15 m S om S landfästet av bron över an	201.13	30 v.	△ 3249 st. <i>Eriksberg</i> , vid bro över Voxna älv, i SV hörnstenen till brons N landfäste, 15 steg S om S landsvägskanten	150.16
87 v.	△ 3233 st. <i>Överbo</i> , 350 m NV om den sydligaste gården i Överbo, 1 m NO om NÖ landsvägskanten, i stor flat sten	205.35	26 h.	△ 3250 st. <i>Alfta</i> , vid mindre vik i Alftaströmmarnas nedre ände, 30 m nedströms transformatorhus	92.96
81 v.	△ 3234 bg. <i>Norrgårdarna a</i> , vid den skarpa kröken nedanför övre gårdarna i Norrgårdarna och ungefär mitt för Kilens station (km 81.5), i berghällen vid stranden	191.11	26 h.	△ 3251 st. <i>Alfta kyrka</i> , vid kyrkogårdsmurens SV hörn, 6 steg N om N landsvägskanten, i låg flat sten	99.77
81 v.	△ 3235 st. <i>Norrgårdarna b</i> , c:a 150 m V om den östligaste gården, 70 steg V om mindre bäck, som i sänka skär landsvägen, 3 steg N om N landsvägskanten	202.72	21 v.	△ 3252 st. <i>Runemo</i> , vid Norrsjöns utlopp, mitt för Runemo ångsåg, 20 m nedströms lilla sundet mellan liten holme och fastlandet	93.21
77 h.	△ 3236 st. <i>Voxna kyrka</i> , i grundsten invid kyrkans Ö långvägg, 7 steg S om NÖ hörnet	199.47	15 v.	△ 3253 bg. <i>Sörbor</i> , c:a 75 m NO om Ö landfästet till bron över Voxna älv, 7 steg NO om 1/4 milstolpen, i flat berghäll i V landsvägskanten	85.03
77 v.	Pegel 740, <i>Nybro</i> , 0-pkt 1922	188.30	11 v.	△ 3254 st. <i>Möddänge</i> , c:a 90 m uppströms landsvägsbron, i mycket stor hög flat sten i strandlinjen	77.61
77 v.	△ 981 st. <i>Nybro a</i> , i Ö landfästets uppströmsida, i landsvägens plan	194.13	6 v.	Pegel 893, <i>Stagården</i> , 0-pkt 1922	74.99
77 v.	△ 982 st. <i>Nybro b</i> , i Ö landfästets nedströmsida, i landsvägens plan	194.40	6 v.	△ 3314 st. <i>Stagården d</i> , vid övre pegeln, 2 m från nedströmskanten av väg till Skoghem, 3 m från järnvägsstängslet, i låg flat sten	78.90
77 v.	△ 983 st. <i>Nybro c</i> , i Ö landfästets nedströmsida, 3:e skiftet uppifrån	193.29	6 v.	△ 3315 st. <i>Stagården e</i> , vid övre pegeln, 2 m från uppströmskanten av väg från Skoghem, 4 m från järnvägsstängslet, i låg kullrig sten	78.69
70 h.	△ 3237 st. <i>Finnstuga</i> , 35 steg Ö om mindre körväg till Voxna bruk, på Ö sidan om mindre bäck, 5 steg S om S landsvägskanten, i stor kullrig sten	200.45	6 v.	△ 3316 st. <i>Stagården f</i> , vid övre pegeln, tätt intill vägövergången till Skoghem innanför järnvägsstängslet, nedströms om vägen, i större rund sten	79.90
68 v.	△ 3238 st. <i>Voxna station</i> , 6 m nedströms om nedströmsidan av landsvägsbron vid Voxna station, i glacismuren	191.20	5 v.	△ 1620 st. <i>Stagården a</i> , vid nedre pegeln, 10 m N om flottningskasärnen i V väggens förlängning, mellan järnvägen och stranden	79.09
64 v.	△ 3239 st. <i>Homna</i> , c:a 3 km uppströms om Homna hpl, 20 m nedströms om Homnaströmmens forsacke, mitt för uppströmsidan och på yttersidan av mycket stort flyttblock, i plan sten	183.90	5 v.	△ 1621 st. <i>Stagården b</i> , vid nedre pegeln, 3 m S om punkt som ligger 3 m V om flottningskasärnens SV hörn, bomfäste, toppen av sprinten	76.99
59 v.	△ 3240 st. <i>Stenkullen övre</i> , 1/2 km V om Stenkullen hpl, i N landsvägskanten, i NÖ hörnstenen till 1/2-milstolpens röse	186.25	5 v.	△ 2446 st. <i>Stagården c</i> , vid nedre pegeln, 5 m från flottningskasärnens SV hörn, i förlängningen av V vägen åt sjön till	77.22
57 v.	△ 3241 st. <i>Stenkullen nedre</i> , strax uppströms om nedre delen av nedre fors i Stenkullen, 2 m nedströms om gårdesgård, i stor låg flat sten i strandlinjen	179.76	4 h.	△ 711 st. <i>Övre Sunnerstaholm a</i> , på Finnvikens N strand, i stor sten	77.49
56 v.	△ 3242 st. <i>Älmfors</i> , 28 steg Ö om Ö landfästet till bro över Älmesån, 2 steg N om N landsvägskanten	175.82	4 h.	△ 987 st. <i>Övre Sunnerstaholm b</i> , på Finnvikens S strand, 4 m uppströms om förutvarande pegels plats, i stor sten	77.56
54 v.	△ 3243 st. <i>Born</i> , vid selet med holmen S om Born, mitt för Bornströmmens nedre ände, mitt för uppströmsudden på holmen, nästan i linje med stenarmen på h. str., i mycket stor flat sten	164.70	4 h.	988 st. <i>Övre Sunnerstaholm c</i> , på Finnvikens S strand, 45 m nedströms om förutvarande pegels plats, 3 m från vägen åt stranden, inhuggen triangel i liten sten	78.39
			Karta R. 110 Söderhamn 1 h.	△ 3226 st. <i>Länninge e</i> , i järnvägsbrons högsta landfäste uppströmsidan, övre planet	60.75
			1 h.	△ 1219 st. <i>1651 Länninge d</i> , 146 m S om vägövergången, 100 m N om km-stolpen 31.2, V om banan	61.764

Tabell över fallhöjder, vattenmängder, disponibel och utbyggd vattenkraft m. m.

Fallsträckans benämning.	Av- stånd från myn- ningen i km	Neder- börds- om- råde i kvkm	Medel- vatten- yta i m ö. h.	Fall- höjd i m	Vattenmängd i kubikmeter per sekund								Beräknad turbineffekt i hkr $\eta = 75 \%$										Instal- lerad turbineffekt i hkr
					Låg- vatten.		Varaktighet.				Medel- vatten.		Hög- vatten.		Låg- vatten.		Varaktighet.				Medel- vatten.		
							75 %		50 %								75 %		50 %				
					Excep- tionell.	Nor- mal.	Lägst- års- värde.	Hela peri- oden.	Lägst- års- värde.	Hela peri- oden.	Lägst- års- värde.	Hela peri- oden.	Lägst- års- värde.	Nor- mal.	Excep- tionell.	Nor- mal.	Lägst- års- värde.	Hela peri- oden.	Lägst- års- värde.	Hela peri- oden.	Lägst- års- värde.	Nor- mal.	
Hävrans inflöde	110.7	940 1200	234.0	1.1	1.1	2.1	2.2	3.9	4.3	8.0	7.4	12	70	140	10	20	20	40	50	90	80	130	
Hylströmmen	105.0		232.9	23.0	»	»	»	»	»	»	»	»			250	480	510	900	990	1840	1700	2760	
	104.0		209.9	1.0	»	»	»	»	»	»	»	»			10	20	20	40	40	80	70	120	
	103.2		208.9	2.4	»	2.2	2.3	4.0	4.4	8.2	7.7	»			30	50	60	100	110	200	180	290	
	102.8		206.5	0.0	»	»	»	»	»	»	»	»			—	—	—	—	—	—	—	—	
Kilströmmen	101.7	1240	206.5	2.4	»	»	»	»	»	»	»	»			30	50	60	100	110	200	180	290	
	101.4	1680	204.1	0.2	1.5	3.0	3.2	5.6	6.1	11	10	17	90	190	3	6	6	10	10	20	20	30	
Boaströmmen	99.9		203.9	1.5	»	»	»	»	»	»	»	»			20	50	50	80	90	170	150	260	
	99.4		202.4	0.1	»	»	»	»	»	»	»	»			2	3	3	6	6	10	10	20	
Länsmansströmmen	98.9		202.3	2.6	»	»	»	»	»	»	»	»			40	80	80	150	160	290	260	440	
	98.0		199.7	0.4	»	»	»	»	»	»	»	»			6	10	10	20	20	40	40	70	
	97.2		199.3	0.1	»	»	»	»	»	»	»	»			2	3	3	6	6	10	10	20	
	95.1		199.2	6.5	»	»	»	»	»	»	»	»			100	200	210	360	400	720	650	1100	
Hvinströmmen	94.7	1700	192.7	0.3	»	»	»	»	»	»	»	»			5	9	10	20	20	30	30	50	
	92.2	2120	192.4	0.1	1.9	3.8	4.0	7.0	7.6	14	13	22	110	230	2	4	4	7	8	10	10	20	
	91.6		192.3	0.6	»	»	»	»	»	»	»	»			10	20	20	40	50	80	80	130	
	91.5		191.7	1.8	»	»	»	»	»	»	»	»			30	70	70	130	140	250	230	400	
Finnstugaströmmen	77.6	2250	189.9	0.0	2.0	4.0	4.2	7.4	8.1	15	14	23	110	240	—	—	—	—	—	—	—	—	
	77.1		189.9	0.5	»	»	»	»	»	»	»	»			10	20	20	40	40	80	70	120	
	67.8		189.4	5.7	»	4.1	»	7.5	8.2	»	»	»			110	230	240	430	470	860	800	1310	
	67.4		183.7	0.1	»	»	»	»	»	»	»	»			2	4	4	8	8	20	10	20	
Hömnäströmmen	63.9		183.6	2.7	2.1	4.2	4.3	7.6	8.4	»	»	»			60	110	120	210	230	410	380	620	
	63.7		180.9	0.2	»	»	»	»	»	»	»	»			4	8	9	20	20	30	30	50	
Stenkullenströmmarna	57.8		180.7	1.6	2.2	4.3	4.4	7.8	8.7	16	15	24			40	70	70	120	140	260	240	380	
	57.3		179.1	0.0	»	»	»	»	»	»	»	»			—	—	—	—	—	—	—	—	
Gräshedenströmmen	56.8	2350	179.1	9.4	»	»	»	»	»	»	»	»			210	400	410	730	820	1500	1410	2260	
	55.6	2420	169.7	0.6	2.4	4.6	4.6	8.2	9.3	»	»	»			10	30	30	50	60	100	90	140	
Bornströmmen	54.9		169.1	5.5	»	»	»	»	»	»	»	»			130	250	250	450	510	880	830	1320	
	54.5		163.6	0.3	»	»	»	»	»	»	»	»			7	10	10	20	30	50	50	70	
Edsbyströmmen	47.0		163.3	9.5	»	4.7	4.7	8.3	9.5	17	»	25			230	450	450	790	900	1610	1420	2380	
	46.5	2450	153.8	0.0	»	»	»	»	»	»	»	»			—	—	—	—	—	—	—	—	
	46.2	2610	153.8	0.1	2.8	5.2	5.1	9.0	11	18	16	26	120	270	3	5	5	9	10	20	20	30	
	39.3		153.7	0.6	»	»	»	»	»	»	»	»			20	30	30	50	70	110	100	160	
Viksjön	35.2		153.1	0.0	»	»	»	»	»	»	»	»			—	—	—	—	—	—	—	—	
	36.4	2650	153.1	0.2	»	5.3	5.2	9.2	»	»	»	»			6	10	10	20	20	40	30	50	
	34.9		152.9	0.0	»	»	»	»	»	»	»	»			—	—	—	—	—	—	—	—	
	30.0	3120	152.9	60.9	4.1	6.9	6.4	11	14	22	19	30	130	310	2500	4200	3900	6700	8530	13400	11600	18300	
Alftaströmmarna	25.9		92.0	0.0	»	»	»	»	»	»	»	»			—	—	—	—	—	—	—	—	
	20.9	3470	92.0	0.6	5.1	8.1	7.3	13	17	25	22	32			30	50	40	80	100	150	130	190	
Norrsjön	20.3		91.4	2.8	»	»	»	»	»	»	»	»			140	230	200	360	480	700	620	900	
	19.8		88.6	0.1	»	»	»	»	»	»	»	»			5	8	7	10	20	30	20	30	
	19.0		88.5	2.5	»	»	»	»	»	»	»	»			130	200	180	330	430	630	550	800	
	18.5		86.0	0.0	»	»	»	»	»	»	»	»			—	—	—	—	—	—	—	—	
	18.3		86.0	4.4	»	»	»	»	»	»	»	»			220	360	320	570	750	1100	970	1410	
	17.3		81.6	0.2	»	»	»	»	»	»	»	»			10	20	10	30	30	50	40	60	
	15.4		81.4	2.7	»	»	»	»	»	»	»	»			140	220	200	350	460	680	590	860	
	15.2		78.7	0.4	»	»	»	»	»	»	»	»			20	30	30	50	70	100	90	130	
Sörängsströmmen	14.6		78.3	1.7	»	»	»	»	»	»	»	»			90	140	120	220	290	430	370	540	
	14.3		76.6	0.3	»	»	»	»	»	»	»	»			20	20	20	40	50	80	70	100	
	13.0	3500	76.3	0.0	»	»	»	»	»	»	»	»			—	—	—	—	—	—	—	—	
	5.2	3690	76.3	0.2	5.8	8.8	7.8	14	18	27	23	34	140	310	10	20	20	30	40	50	50	70	
Sunnerstaholmström- men	4.9		76.1	16.5	»	»	»	»	»	»	»	»			960	1450	1290	2310	2970	4460	3800	5610	
	3.0		59.6	1.3	»	»	»	»	»	»	»	»			80	110	100	180	230	350	300	440	
Lillströmmen	2.4		58.3	1.1	»	»	»	»	»	»	»	»			60	100	90	150	200	300	250	370	
	2.0		57.2	0.1	»	»	»	»	»	»	»	»			6	9	8	10	20	30	20	30	
Länningeströmmen	1.3		57.1	6.4	»	»	»	»	»	»	»	»			370	560	500	900	1150	1730	1470	2180	
	0.6		50.7	0.0	»	»	»	»	»	»	»	»			—	—	—	—	—	—	—	—	
Varpen	0.0	3700	50.7	0.0	»	»	»	»	»	»	»	»			—	—	—	—	—	—	—	—	

1) Drift av elektrisk generator. Kvarn. Ägare: A.B. Edsbyns Elektricitetsverk, Edsbyn.
2) Drift av elektrisk generator. Ägare: Alfta Elektriska A.B., Alfta.

³⁾ Drift av elektrisk generator. Kvarn. Ägare: A.B. Sörängs Kvarn och Kraftstation, Söräng.
⁴⁾ Drift av elektriska generatorer. Kvarn. Ägare: Ljusne-Woxna A.B.

Texten rörande de geografiska och geologiska förhållandena är författad av fil. lic. *C. Caldenius*.

Förklaringar.

Exceptionell lågvattenyta	=	lägsta kända vattenstånd.
Normal	=	medeltalet av de årliga lågvattenstånden.
,	=	lägsta årsmedelvattenståndet.
Lägsta medelvattenyta	=	medeltalet av de årliga medelvattenstånden.
Normal	=	medeltalet av de årliga högvattenstånden.
, högvattenyta	=	högsta kända vattenstånd.
Exceptionell högvattenyta	=	lägsta kända vattenmängd.
, lågvasenmängd	=	medeltalet av de årliga lågvattenmängderna.
Normal	=	den vattenmängd, som under ett år haft en varaktighet av 274 dagar.
9-månadersvattenmängd, årsvärde av vattenmängd med 75 % varaktighet	=	lägsta kända 9-månadersvattenmängd.
Lägsta 9-månadersvattenmängd	=	den vattenmängd, som under en period haft en varaktighet av 75 % av tiden.
Vattenmängd med 75 % varaktighet	=	den vattenmängd, som under ett år haft en varaktighet av 182½ dagar.
6-månadersvattenmängd, årsvärde av vattenmängd med 50 % varaktighet	=	lägsta kända 6-månadersvattenmängd.
Lägsta 6-månadersvattenmängd	=	den vattenmängd, som under en period haft en varaktighet av 50 % av tiden.
Vattenmängd med 50 % varaktighet	=	lägsta årsmedelvattenmängden.
Lägsta medelvattenmängd	=	medeltalet av de årliga medelvattenmängderna.
Normal	=	medeltalet av de årliga högvattenmängderna.
, högvattenmängd	=	

Exceptionell högvattenmängd = högsta kända vattenmängd.
Effekt vid exceptionell lågvattenmängd = {
 » normal » { det antal turbinhästkrafter, som fås, om motsva-
 » med 75 % varaktighet rande fallhöjder och vattenmängder med en verk-
 » 50 % ningsgrad (η) av 75 % tillgodogöres.
 » vid lägsta medelvattenmängd }
 » normal » }

Installerad turbineffekt = { sammanlagda antalet turbinhästkrafter, för vilket
turbiner finnas insatta.

☆ Precisionsfix (järn eller mässingsdubb).
△ Järndubb (Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt).
△ Koppardubb (Rikets allmänna kartverk, nyare fix).
+ Kors (Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt).
○ Ring (, ,).
△ Kors (Rikets allmänna kartverk, äldre fix).

v. = väster strand.
h. = höger ,
st = sten.
bg = berg.

VOXNAN Km 0-50 Gävleborgs län Blad 48.23.1 Alfiaströmmarna Huvudflod: 48 Ljusnan

- +++ Riksgräns
- Länsgrens
- Huvuds- och tingslagsgräns
- Sockengräns
- Stifts- och bygräns
- Bygräns inom stiftslag
- ☆ Precisionsfix
- ▲ Fixpunkt
- Pegelstation
- Utbyggd eller under utbyggnad varande eff.

