



Beskrivning av valda anläggningar

Bilaga till EPD® of Electricity from Vattenfall's Nordic Hydropower
S-P 00088

Vattenfall AB 2021
Confidentiality class: None (C1)

Innehåll

1.	Vattenfalls vattenkraft och valda anläggningar	3
1.1.	Representativitet	3
2.	Norra Norrland	4
2.1.	Seitevare (Tjaktjajaure).....	5
2.2.	Harsprånget	5
2.3.	Porsi	5
2.4.	Boden	5
3.	Mellannorrland	5
3.1.	Juktan	6
3.2.	Umluspen.....	7
3.3.	Stornorrfors	7
3.4.	Stalon	7
3.5.	Bergeforsen	7
4.	Södra Norrland.....	8
4.1.	Älvkarleby	8
5.	Västsverige.....	8
5.1.	Olidan/Hojum	8
6.	Östra Finland.....	9
6.1.	Pamilo.....	9
7.	Småskalig vattenkraft	10
7.1.	Upperud.....	11
8.	Tekniska data	12
	Norra Norrland	12
	Mellannorrland	13
	Södra Norrland, Västsverige, Östra Finland, Småskalig vattenkraft	14

1. Vattenfalls vattenkraft och valda anläggningar

BU Hydro Nordic driver, utvecklar och ansvarar för 88 hel- och delägda vattenkraftverk – 56 storskaliga och 32 småskaliga anläggningar. De flesta ligger i Sverige, men nio ligger i Finland. Den el som BU Hydro Nordic disponerar i majoritets- och helägda anläggningar är under ett medelår 31 TWh vilket utgör ca hälften av Sveriges totala vattenkraftproduktion.

För att beskriva miljöpåverkan från Vattenfalls vattenkraft har 14 kraftverk i åtta älvar studerats, varav en i Finland. Urvalet har gjorts för att vara representativt avseende geografiska lägen, naturgeografiska regioner samt anläggningstyp och storlek. Vi har valt att dela in Vattenfalls storskaliga vattenkraft i ett antal olika geografiska regioner, s.k. älvmråden: Norra Norrland, Mellannorrland, Södra Norrland, Västsverige och Östra Finland. Den småskaliga vattenkraften behandlas för sig.

De vattenkraftverk som valts ut producerar 31 % av Vattenfalls totala el från vattenkraft, och de utvalda älvmrådena täcker in 100 % av Vattenfalls totala vattenkraftsproduktion – det vill säga samtliga områden som Vattenfall har produktion i omnämns i denna beskrivning.

Tabell 1 Sammanställning av produktion i respektive älv

Älvmråde	Älvar	Ingående stationer	Vattenfalls medelårsproduktion netto, GWh
Norra Norrland	Lule älv	Seitevare	787
		Porsi	1148
		Harsprånget	2142
		Boden	455
Mellannorrland	Ume älv	Juktan	90
		Umluspen	430
		Stornorrfors	1745
	Ängermanälven	Stalon	560
	Indalsälven	Bergeforsen	319
Södra Norrland	Dalälven	Älvkarleby	510
Västsverige	Göta älv	Olidan	407
		Hojum	864
Småskalig kraft	Upperudsälven	Upperud	10,3
Östra Finland	Vuoksi	Pamilo	265

1.1. Representativitet

De anläggningar som presenteras i denna beskrivning utgör en representativ bild av Vattenfalls totala vattenkraftstillgångar. De är representativa med hänsyn till geografiskt läge, landskapstyp och biotop, magasintyp, anläggningstyp samt anläggningens storlek.

I Lule älv har fyra anläggningar valts för att representera produktionen och dessa täcker tillsammans in en tredjedel av Vattenfalls produktion i älven.

De tre landskapstyperna längs Luleälven täcks in genom valet av anläggningar. Seitevare med årsmagasinet Tjakjajaure ligger högt upp i älven i fjällvärlden, Harsprånget och Porsi ligger i skogslandskapet medan Bodens kraftstation ligger nära älvmyningen vid kusten. Ca 25 % av den magasinareal som Vattenfall äger i Lule älv har studerats.

Även i Ume älv täcks de tre landskapstyperna in genom valet av anläggningar. Juktans magasin Blajksjön ligger på en fjällplatå, Umluspen med sjön Storuman som årsmagasin ligger i skogslandskapet medan Stornorrfors ligger nära älvmyningen vid kusten. Juktan med magasin dimensionerades för storleksordningen 10 gånger så stor elproduktion som den som sker idag och eftersom biotopförändringen uttrycks per producerad kWh blir påverkan från denna station relativt sett stor. Ca 85 % av den magasinareal som Vattenfall äger i Ume älv har studerats, och 62 % av produktionen.

Indalsälven och Ångermanälven rinner genom samma typ av landskap. I Indalsälven har vi valt en station vid kusten och i Ångermanälven en station som ligger i skogslandskapet på gränsen till fjällen, d.v.s. de olika landskapstyperna längs älvarna täcks in genom urvalet. Ser man till magasinareal täcker vi sammantaget in 38 % av den magasinareal som Vattenfall äger i de två älvarna och 12 % av produktionen.

I Dalälven har vi valt att studera Älvkarleby, som är den av Vattenfalls tre anläggningar som producerar mest – denna anläggning står för 72 % av Vattenfalls produktion i Dalälven. Alla Vattenfalls tre anläggningar ligger i nedre delen av Dalälven.

I Göta älv har Vattenfall tre vattenkraftverk och vi har inkluderat två med tillhörande magasin som tillsammans står för 77 % av Vattenfalls produktion i älven. Det tredje kraftverket har Vänern som magasin. Vänern anses på grund av sin storlek inte påverkas särskilt mycket av den reglering som vattenkraften orsakar. Om man bortser från Vänern har alltså sålunda all magasinareal som Vattenfall äger inkluderats.

Vattenfall har ett vattenkraftverk i floden Vuoksi i Finland och 100 % av den magasinareal som Vattenfall förfogar över har inkluderats, samt 69 % av produktionen.

Av den yta som de fjorton stationerna tar i anspråk utgörs 94 % av vattenmagasin och i denna studie har 38 % av den magasinareal som Vattenfall äger studerats. Eftersom de fjorton stationerna producerar 31 % av Vattenfalls vattenkraft tar de studerade stationerna mer magasinareal i anspråk än genomsnittet. Resterade 6 % ianspråktagen areal utgörs av mark varav en del är bebyggd. Markytan har på grund av bristande information till stor del karakteriserats med hjälp av fördelningsnycklar i läget före vilket medför en överskattning av kritisk och sällsynt biotop i läget före.

Nedan följer en beskrivning av studerade stationer inom nämnda älvmråden samt av de småskaliga stationerna.

En sammanställning av tekniska data för de 14 stationerna har gjorts i avsnitt 8.

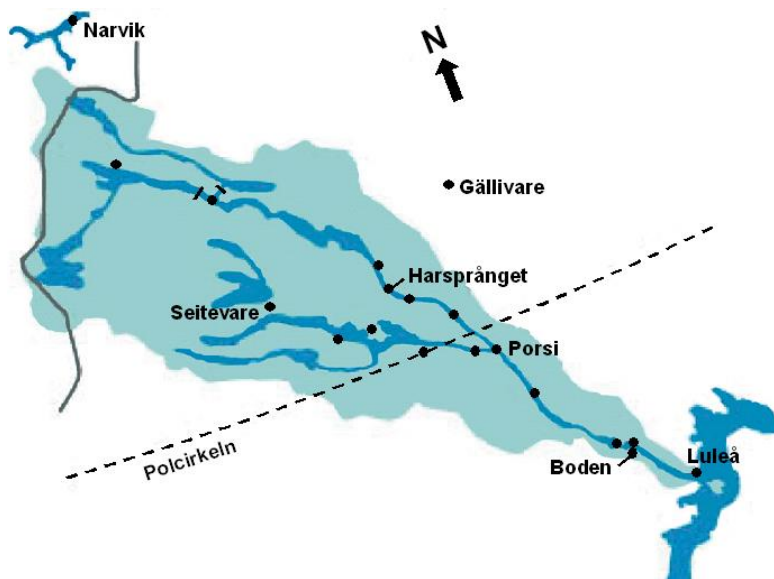
2. Norra Norrland

I älvmrådet Norra Norrland har Vattenfall vattenkraftverk i Lule älv och Skellefte älv. Genom urvalet av fyra anläggningar i Lule älv täcks 29 % av Vattenfalls vattenkraftproduktion i älvmrådet in.

Studien omfattar kraftverken Seitevare med årsmagasinet Tjaktjajaure, Harsprånget, Porsi och Boden med tillhörande älvmagasin. Stationerna är ett representativt urval då såväl klimatzon, geografi, teknik som byggnadsår varierar. Vidare täcks olika funktioner in då ett årsmagasin (Seitevare), två älvmagasin (Harsprånget och Porsi) samt ett strömkraftverk (Boden) ingår i de granskade anläggningarna. Även vid en jämförelse av ytorna för påverkad mark är representativiteten god.

De tre landskapstyperna längs Luleälven täcks in genom valet av anläggningar. Luleälvens källflöden har sitt ursprung i den svenska fjällvärlden. Ca 32 % av den magasinareal som Vattenfall äger i Lule älv har studerats.

Älven är den största i landet med avseende på vattenkraftsproduktion. Detta gäller såväl installerad effekt som producerad el. Vattenfall AB äger samtliga 15 vattenkraftverk i älven. Den installerade effekten uppgår till 4296 MW och medelårsproduktionen netto är 13,9 TWh, vilket är 45 % av Vattenfalls vattenkraft. Avrinningsområdet är ca 25 200 km² och medelvattenföringen ca 515 m³/s. Förutom kraftverken äger Vattenfall ett tiotal större reglermagasin i Lule älv, den totala regleringskapaciteten i årsmagasin uppgår till ca 11 000 miljoner kubikmeter och sammantaget 323 km² mark har lagts under vatten i samband med dämning.



Figur 1 Avrinningsområde för Lule älv.

2.1. Seitevare (Tjaktjajaure)

Seitevare med årsmagasinet Tjaktjajaure ligger högt upp i älven i fjällvärlden. Seitevare kraftverk är en underjordsanläggning med stenfyllnadsdamm och är belägen i den nu torrlagda Blackälven, ett biflöde till Lilla Lule älv, mellan sjöarna Tjaktjajaure och Jäkkaure. Hela fallsträckan på 180 m mellan dessa sjöar utnyttjas i anläggningen. Utbyggnaden påbörjades 1962 och hela stationen stod klar 1967. Tjaktjajaure fungerar som ett årsmagasin i älven med en reglerkapacitet på 1650 miljoner m³. Den maximala vattenföringen ligger på 135 m³/s. Kraftverket har en Francisturbin med en installerad effekt på 214 MW och en medelårsproduktion på 787 GWh. Tillrinning sker från ett nederbördsområde om 2270 km².

2.2. Harsprånget

Harsprångets kraftverk ligger i Stora Lule älv ca 30 kilometer norr om Jokkmokk och är en av världens största vattenkraftsstationer. Det är en underjordsanläggning med stenfyllnadsdamm. Regleringen vid Harsprånget påbörjades år 1919 men lades i malpåse under krisåren på 20- och 30-talen. Projektet slutfördes först under åren 1945-52. Kraftverket effektutbyggdes mellan 1974 och 1983 vilket inkluderade en höjning av dämmningsgränsen. 2010 förnyades både turbinen och generatoren på G2:an. Den totala fallhöjden är idag drygt 107 meter och maximal vattenföring ligger på 920 m³/s. Älvmagasinet på 6,4 milj. m³ medger en veckoreglering av tillflödet. Harsprånget har fem Francisturbiner med en installerad effekt på 871 MW och en medelårsproduktion på 2142 GWh. Avrinningsområdet uppgår till 10 000 km². Harsprånget ligger i skogslandskapet.

2.3. Porsi

Porsi kraftverk ligger i skogslandskapet ca 2 km nedströms sammanflödet mellan Stora och Lilla Lule älv vid samhället Vuollerim. Anläggningsarbetet påbörjades 1956 och stationen togs i drift 1961. I anläggningen utnyttjas en fallsträcka på 33 m bestående av Kuokaforsen och Porsiforsen. 1987 kompletterades anläggningen med ett tredje aggregat. Porsis älvmagasin, 28 milj. m³, är av den storleken att det medger månadsreglering och den maximala vattenföringen genom stationen är 1030 m³/s. Anläggningen är ovan jord och har tre Kaplanurbiner med en sammanlagd effekt på 282 MW och en medelårsproduktion om 1152 GWh. Avrinningsområdet uppgår till 21 360 km². 2001 byttes det första aggregatet till en propellerturbin (en Kaplanurbin med fasta löpskovlar).

2.4. Boden

Bodens kraftverk är beläget i Lule älv ca 400 m nedströms Bodåns utflöde i älven och 30 km uppströms älvens mynning i Bottenviken. Anläggningsarbetet påbörjades våren 1967 och stationen stod klar 1972. Anläggningen utnyttjar älvens nedersta fallsträcka på 13 m bestående av forsarna Trångforsen, Bodforsen och Näsforsen. Denna ovanjordsanläggning är ett strömkraftverk med en reglerkapacitet på endast 0,8 milj. m³. Maximal vattenföring ligger på 720 m³/s. Stationen har två Kaplanurbiner med sammanlagd installerad effekt på 80 MW och en medelårsproduktion om 455 GWh. Avrinningsområdet uppgår till 24 490 km².

3. Mellannorrland

I älvmråde Mellannorrland har Vattenfall vattenkraftverk i Ume älv, Ångermanälven, Indalsälven och i Gimån. I studien ingår kraftverken Juktan, Umluspen och Stornorrfor i Ume älv samt Stalon i Ångermanälven och Bergforsen i Indalsälven. Genom detta urval täcks 25 % av Vattenfalls vattenproduktion i älvmrådet in.

Variationen i klimat och naturgeografi inom älvmrådet täcks in på ett bra sätt och det finns olika anläggningstyper representerade i urvalet. Vi har även täckt in olika funktioner då vi studerat ett årsmagasin (Storuman), ett älvmagasin (Stornorrfors) och ett överledningskraftverk (Juktan).

I Ume älv producerar Vattenfall el i tolv vattenkraftverk. Den totalt installerade effekten i dessa är 1336 MW och Vattenfalls andel av medelårsproduktionen är 4,63 TWh. De studerade kraftverken producerar ca 49 % av Vattenfalls el i Ume älv. Förutom dessa kraftverk äger Vattenfall även fem reglermagasin i Ume älv, den totala regleringskapaciteten uppgår till 3307 miljoner kubikmeter. Vid en jämförelse av totalt reglerad vattenyta utgör de tre stationerna ett representativt urval. Vattenkraften i Ume älv har en sammanlagd reglerad yta på 648 km². De tre studerade stationerna har en reglerad vattenyta på totalt 271 km², dvs. knappt 42 % av det totala i Ume älv.

Även i Ume älv täcks de tre landskapstyperna in genom valet av anläggningar. Juktans magasin Blajksjön ligger på en fjällplatå, Umluspen med sjön Storuman som årsmagasin ligger i skogslandskapet medan Stornorrfors ligger nära älvmyningen vid kusten. Ca 85 % av den magasinsareal som Vattenfall äger i Ume älv har studerats.

I Ångermanälven och Indalsälven producerar Vattenfall årligen ca 4,51 TWh i åtta majoritetsägda stationer respektive 2,98 TWh i åtta stationer som ägs av det majoritetsägda dotterbolaget Vattenfall Indalsälven AB. Indalsälven och Ångermanälven rinner genom samma typ av landskap. I Indalsälven har vi valt en station vid kusten och i Ångermanälven en station som ligger i skogslandskapet på gränsen till fjällen, d.v.s. de olika landskapstyperna längs älvarna täcks in genom urvalet. Ser man till magasinsareal täcker vi sammantaget in 38 % av den magasinsareal som Vattenfall äger i de två älvarna.

Tabell 2 Vattenfalls kraftstationer och magasin i Indalsälven

Station	Magasin (km ²)
Bergeforsen	11,1
Sillre,Oxsjödammen	4,0
Järkvissle	6,2
Höleforsen	0,7
Stadsforsen	2,3
Stugun	9,9
Näverede	2,0
Midskog	28
Summa	64,2

Vattenkraften i Ångermanälven har en sammanlagd reglerad yta på 1643,9 km². Den studerade stationen har en reglerad vattenyta på totalt 60 km², dvs. knappt 3,6 % av det totala i Ångermanälven, och producerar ca 12 % av Vattenfalls elproduktion i älven.

Tabell 3 Vattenfalls kraftstationer och magasin i Ångermanälven

Station	Magasin (km ²)
Forsmo	3
Nämforsen	2,3
Lasele	3
Långbjörn	4
Åsele	10,5
Stenkullafors	31
Kilforsen	8
Stalon	60
Stalon	60
Vilhelmina	0,5
Summa	122,3

3.1. Juktan

Juktans kraftverk är belägen vid Blajksjön i Juktån, ett biflöde till Ume älv, ca 22 km norr om Storumans samhälle. Storjuktandammen stod klar 1963. Byggnationen av pumpkraftverket påbörjades 1973 och anläggningen togs i

drift i januari 1979. Anläggningen är speciell då den konstruerades som ett pumpkraftverk. Vatten pumpades från Storjuktan till Blaiksjön och kraftverket kunde generera el när vattnet fördes från Blaiksjön antingen tillbaka till Storjuktan eller ner till Storuman. Vid generering mellan Blaiksjön och Storuman kunde den extra fallhöjden på 60 m mellan Storjuktan och Storuman utnyttjas vilket ökade verkningsgraden så att ungefär lika mycket el genererades som hade gått åt för att pumpa vattnet från Storjuktan till Blaiksjön. Juktan var på den tiden ett rent pumpkraftverk eftersom vattnet alltid måste pumpas till Blaiksjön först och någon nettoelproduktion skedde inte.

Sedan november 1996 används dock stationen enbart som ett konventionellt vattenkraftverk som utnyttjar den 60 m höga fallhöjden mellan Storjuktan och Storuman. Tuben till och från Blaiksjön är numera pluggade. Genom vattenöverföringen till Storuman kan även fortsättningsvis den återstående fallhöjden på 85 m mellan Storjuktan och Juktåns sammanflöde med Umeälven utnyttjas i de tre kraftverken Umluspen, Stensele och Grundfors.

Vattenmagasinet Storjuktan har en total reglerkapacitet om 575 miljoner m³ samt en reglerhöjd om 14 meter. Kraftverket har en Francisturbin med en installerad effekt om 26 MW och en medelårsproduktion om 90 GWh. Bruttofallhöjden uppgår till 60 meter och maximal vattenföring genom stationen är 140 m³/s. Tillrinningen till kraftverket kommer från ett nederbördsområde om 1630 km².

3.2. Umluspen

Umluspens kraftverk är Vattenfalls första av tre anläggningar i övre Umeälven mellan sjön Storuman och samflödet med Juktån. Byggnationen av anläggningen påbörjades sommaren 1953 och de båda aggregaten togs i drift i juli respektive september 1957. Umluspen är belägen invid sjön Storuman, vilken även fungerar som ett årsmagasin med en total reglerkapacitet om 1110 miljoner m³ samt en reglerhöjd om sju meter. Bruttofallhöjden uppgår till 34 meter och maximal vattenföring genom stationen är 300 m³/s. Kraftverket har två Kaplanburlinor med en installerad effekt om 100 MW och en medelårsproduktion om 430 GWh. Tillrinningen till kraftverket kommer från ett nederbördsområde om 6655 km².

3.3. Stornorrfors

Stornorrfors kraftverk är belägen ca åtta km uppströms Umeå och utnyttjar de sista 15 kilometrarna av älvens fallsträcka innan Ume älv mynnar ut i Bottenviken. I anslutning till Stornorrfors har ett älvmagasin med en reglerkapacitet om 11 miljoner m³ skapats, den reglerbara höjden är 1,5 meter.

Byggnationen av Stornorrfors påbörjades under sommaren 1953 och de olika aggregaten startades i oktober 1958, december 1958, maj 1959 samt det fjärde och senaste aggregatet i juni 1985. Stornorrfors är en underjordsanläggning och samtliga fyra aggregat är Francisturbiner. Anläggningen är Sveriges och älvens produktionsmässigt största kraftverk och svarar för 38 % av Vattenfalls elproduktion i Ume älv. Stationen delägs av Vattenfall. Den installerade effekten i Stornorrfors är 599 MW och Vattenfalls andel av medelårsproduktionen är ca 1745 GWh (totalt 2354 GWh). Bruttofallhöjden uppgår till 75 meter och maximal vattenföring genom stationen är 1000 m³/s. Tillrinningen till kraftverket kommer från ett nederbördsområde om 26 500 km² och innefattar även Vindelälven. Ett minikraftverk togs i drift i maj 2010. Minikraftverket har en Kaplanburlinor på 4,5 MW. Under 2010 togs också en ny fisktrappa i drift.

3.4. Stalon

Kraftverket Stalon är beläget i Ångermanälvens övre del, i den gren som heter Åseleälven. Anläggningen, som är underjordisk, utnyttjar fallhöjden mellan sjöarna Kultsjön och Malgomaj. Arbetena med att bygga stationen påbörjades 1958 och stationen togs i drift år 1961. Kraftverket har en Francisturbin med en installerad effekt om 130 MW och en medelårsproduktion netto om 560 GWh. Den studerade stationen har en reglerad vattenyta på 1644 km². Bruttofallhöjden uppgår till 199 meter och den maximala vattenföringen genom stationen är 76 m³/s. Tillrinningen till kraftverket kommer från ett nederbördsområde om 1707 km².

3.5. Bergeforsen

Vattenkraften i Indalsälven har en sammanlagd reglerad yta på 1364,3 km². Den studerade stationen har en reglerad vattenyta på totalt 11,1 km², dvs. knappt 0,8 % av det totala i Indalsälven, och producerar ca. 3,5 % av elen (Vattenfall äger 60 % av anläggningen). Bergeforsens kraftverk är belägen i Indalsälvens nedre del, ca 10 km uppströms utloppet i Bottenviken, och producerar 11 % av Vattenfalls elproduktion i älven. Anläggningen utnyttjar hela fallhöjden mellan Järkvissle kraftverk och havet, en sträcka på 65 km. Byggnadsarbetena påbörjades 1952 och de tre första aggregaten togs i drift 1955-56 och det fjärde färdigställdes 1960. Vattenfall AB äger 60 % av anläggningen.

Kraftverket har fyra Kaplanburlinor med en sammanlagd installerad effekt om 166 MW och en medelårsproduktion om 746 GWh, varav Vattenfalls andel uppgår till 319 GWh. Den reglerade vattenytan för stationen är på totalt 1,5 km², och magasinets volymen är ganska liten, 11 milj. m³. Bruttofallhöjden uppgår till 65 meter och maximalvattenföringen genom stationen är 850 m³/s. Tillrinningen till kraftverket kommer från ett nederbördsområde om 26 761 km².

4. Södra Norrland

För älvmrådet Södra Norrland studeras Älvkarleby kraftstation i Dalälven. Genom detta urval täcks 69 % av Vattenfalls vattenkraftproduktion i älvmrådet in. I Dalälvens avrinningsområde finns sammanlagt ett 40-tal vattenkraftverk. Vattenkraften i Dalälven har en sammanlagd reglerad yta på 1103,1 km². Den studerade stationen har en reglerad vattenyta på totalt 1,5 km², dvs. knappt 0,14 % av det totala i Dalälven. Vattenfall äger vattenkraftstationerna Älvkarleby, Söderfors och Näs i Dalälven. I Dalälven har valet gjorts att studera den av Vattenfalls tre anläggningar som producerar mest. Alla tre ligger i nedre delen av Dalälven och i samma landskapstyp.

Tabell 4 Kraftstationer och magasin i Dalälven

Station	Magasin (km ²)
Älvkarleby	1,5
Söderfors	82
Näs	16
+ övriga	
Summa	1 103,1

4.1. Älvkarleby

Älvkarleby kraftverk är beläget åtta km från Dalälvens utlopp i Östersjön. 1910 tillstyrkte regeringen utbyggnad av Älvkarlebyfallen. Kraftverket togs i drift 1917. Stationen är en ovanjordanläggning och var först utrustad med fem Francisturbiner och kompletterades under 1992 med ytterligare en turbin, en Kaplanturbin. Älvkarleby var Vattenfalls tredje stora vattenkraftsprojekt efter Olidan i Trollhättan och Porjus i Lule älv.

Fallhöjden är 23 m och den maximala vattenföringen 700 m³/s. Magasinet till Älvkarleby kraftstation sträcker sig från Lanforsen ner till intaget vid Älvkarleby kraftstation. Älvmagasinet har en areal av 150 hektar. Den installerade effekten är 116 MW och medelårsproduktionen uppgår till 510 GWh (Vattenfalls andel 490 GWh). Tillrinningen till kraftverket kommer från ett nederbördsområde om 28 921 km

5. Västsverige

För älvmrådet Västsverige studeras anläggningarna i Trollhättan, Olidan och Hojum, i Göta älv som tillsammans står för 77 % av Vattenfalls vattenkraftproduktion i älvmrådet. Förutom de studerade stationerna finns stationer vid Vargön och Lilla Edet.

Vattenkraften i Göta älv har en sammanlagd reglerad yta på 5556,5 km². De två studerade stationerna har en reglerad vattenyta på totalt 3,5 km², dvs. knappt 0,06 % av det totala i Göta älv, och producerar ca. 77 % av elen. Man bör notera att Vargöns magasin Vänern uppgår till 5550 km², varför de två studerade stationerna får så oproportionerligt liten andel reglerad yta i jämförelse med andel producerad el.

I Göta älv har Vattenfall tre vattenkraftverk och vi har inkluderat två med tillhörande magasin. Det tredje kraftverket har Vänern som magasin. Vänern anses på grund av sin storlek inte påverkas särskilt mycket av den reglering som vattenkraften orsakar. Om man bortser från Vänern har alltså sålunda all magasinsareal som Vattenfall äger inkluderats.

Tabell 5 Vattenfalls kraftstationer och magasin i Göta älv

Station	Magasin (km ²)
Vargön	5 550
Hojum & Olidan	3,5
Lilla Edet	3
Summa	5 556,5

5.1. Olidan/Hojum

Trollhättefallens fallhöjd (32 m) utnyttjas i två skilda anläggningar; en äldre, Olidanstationen och en nyare, Hojumstationen. Hojumstationen ligger ca 13 km från Väterns utlopp i älven. Olidan ligger ca 1 km nedströms Hojum.

Olidans kraftverk i Göta älv var det första större vattenkraftprojektet i Sverige. Olidan har kallats för det första "nationalkraftverket". 1905 köpte staten företaget Nya Trollhätte Kanalbolag som ombildades till statligt verk. 1909 ombildades företaget igen och fick namnet Kungliga Vattenfallstyrelsen. Arkitekt för Trollhättans kraftverk var Erik Josephson.

De fyra första aggregaten i kraftverket togs i drift i mars 1910 och installationerna fortsatte fram till 1914 då det åttonde aggregatet startades. Stationen var byggd för en vattenföring på 250 kubikmeter vatten per sekund. Genom att reglera Vänern skapades förutsättningar för ökad produktionskapacitet i Olidans kraftverk och 1921 hade kraftverket byggts ut med ytterligare fem aggregat. I Hojums kraftverk uppfördes under åren 1938-1942 två aggregat och 1990-1992 ytterligare ett.

Olidan och Hojum är belägna mitt i staden Trollhättan. Magasinet till Olidans och Hojums kraftverk sträcker sig från Vargöns kraftverk ner till intaget vid Malgön. Älvmagasinet har en areal av 350 hektar. Den maximala vattenföringen genom kraftverken är 280 m³/s för Olidan och 640 m³/s för Hojum. Den installerade effekten är sammanlagt 288 MW och medelårsproduktionen uppgår till 1271 GWh. Tillrinningen till kraftverken kommer från ett nederbördsområde om 46 904 km².

6. Östra Finland

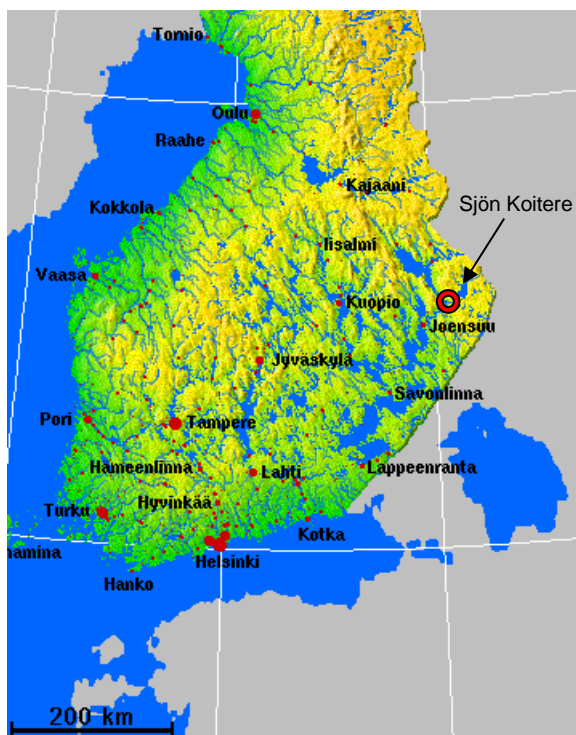
I östra Finlands sjödistrikt har kraftverket Pamilo i Vouksi flodområde studerats. Pamilo producerar 69 % av Vattenfalls vattenkraftsel i Finland.

6.1. Pamilo

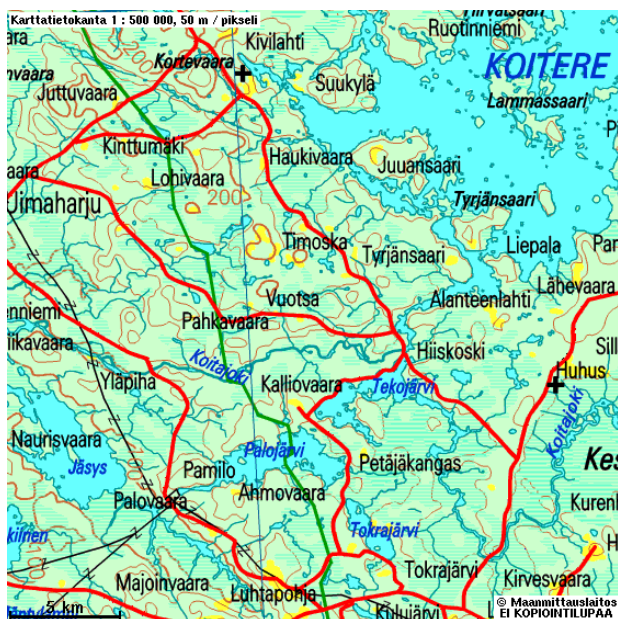
Pamilo vattenkraftanläggning är belägen i det finska sjödistriktet ca 40 km nordöst om Joensuu, se figur 1. Anläggningen färdigställdes 1955 i privat regi. Arkitekten Alvar Alto har ritat byggnaden. 1997 tillkom ett tredje aggregat. Vattenfall äger stationen sedan år 2000.

Pamilo inkluderas i denna beskrivning eftersom det önskvärt att studera effekterna på en representativ anläggning i Norden utanför Sverige, där Vattenfall också äger nio stationer i Finland. Av dessa är åtta småskaliga, och Pamilo, som är den enda storskaliga, producerar 69 % av Vattenfalls vattenkraftsel i Finland.

Pamilo ligger i avrinningsområdet till floden Vuoksi som börjar nordöst om Pamilo i Ryssland och mynnar i sjön Ladoga, också i Ryssland. Avrinningsområdets storlek uppgår totalt till 74 890 km², varav 6389 km² uppströms och 68 501 km² nedströms. För samtliga anläggningar i älven uppgår nettoeffekten till 635 MW och medelårsproduktionen till 3335 GWh. Arealen för de betydande magasinen i vattendraget uppgår till 8073 km². Pamilo som är en del av älven Vouksis bäcken har tillsammans med kringliggande mark- och vattenområden valts ut som en representativ anläggning.



Figur 2 Pamilos läge i Finland



Figur 3 Kartöversikt över kraftverket Pamilo och de tre sjöarna Koitere, Tekojärvi och Palojärvi som utgör magasin

Pamilo kraftverk använder tre sjömagasin: Koitere, Tekojärvi och Palojärvi (se figur 2). Fallhöjden är 49 m och den maximala vattenföringen uppgår till 190 m³/s. Pamilo är en underjordsanläggning med tre Kaplan-turbiner med en sammanlagd effekt om 86 MW och en medelårsproduktion om 265 GWh.

7. Småskalig vattenkraft

BU Hydro Nordic har vattenkraftsproduktion i 25 småskaliga anläggningar i Sverige. Dessa ligger i olika mindre vattendrag söder om Dalälven. Oftast saknas större magasin och de naturliga förhållandena medger en ganska jämn vattenföring under året. Knappt 1 % av Vattenfalls vattenkraftproduktion sker i småskaliga stationer. För att studera effekterna av småskalig vattenkraft har stationen Upperud, i Upperudsälven, med kringliggande mark- och vattenområden valts ut. Upperuds andel av Vattenfalls småskaliga vattenkraft uppgår till 5 %.

Area för samtliga magasin (för 14 kraftstationer) i avrinningsområdet uppgår till 393,7 km². Den studerade stationen har en reglerad vattenyta på totalt 0,9 km², dvs. knappt 0,23 % av det totala i Upperudsälven. Upperuds kraftstations andel av Vattenfalls kraftstationer i Upperudsälven uppgår till 12 % av det totala (värde från 2008).

7.1. Upperud

Kraftverket är beläget i Upperudsälven, som rinner genom Dalsland med start i Römsjön i Norge och mynning i Vänern. Sammanlagt har Upperudsälven ett avrinningsområde på 3 270 km². 13 kraftverk är i drift i vattensystemet, varav 7 drivs av Vattenfall. Upperuds kraftstation ligger mellan sjöarna Upperudshöljen (uppströms) och Spången (nedströms).

I över 300 år har människan nyttjat Upperudsälvens energi vid Upperudshöljens utlopp. På 1800-talet fanns Dalslands största industri här, ett järnverk med nio hammare och tre sågverk. Ett träsliperi anlades på 1880-talet och anläggningen var i drift till slutet av 1950-talet. Vattenfall köpte Upperuds kraftverk 1981. Den gamla anläggningen revs 1983 och den nya var i drift 1985.

Sjön Upperudshöljen fungerar som magasin till Upperud kraftstation. Sjöarealen uppgår vid dämningens gräns till 90 ha och fallhöjden är 4,4 m. Area för samtliga magasin (för 14 kraftstationer) i avrinningsområdet uppgår till 394 km². Medelårsproduktion (normalårsproduktion) för alla Vattenfalls kraftverk i Upperudsälven är 86 GWh. Upperud har två turbiner av typen Semikaplan (fasta ledskenor) – vanliga i småskaliga anläggningar – med en sammanlagd effekt om 2,4 MW. Den maximala vattenföringen genom stationen uppgår till 40 m³/s och medelårsproduktionen är 10,3 GWh.

8. Tekniska data

Norra Norrland

Tabell 6 Tekniska data för anläggningar i norra Norrland. Källa: Vattenfall Energitillgångar i Vattenkraft inom Landet, Ulf Westberg, mars 2011. Siffrorna avseende medelårsproduktion baseras på tillrinningsserien 1950-2000 om inget annat anges.

Älvområde Norra Norrland				
Älv:	Lule älv	Lule älv	Lule älv	Lule älv
Kraftstation	Seitevare	Harsprånget	Porsi	Boden
Placering	Fjällvärlden	"Skogslandet"	"Skogslandet"	Kusten
Max effekt (MW)	214	871	282	80
Fallhöjd (m)	180	107	33	13
Utbyggnadsvattenföring (m³/s)	120	1041	600	680
Medelvattenf. efter reglering (m³/s)	58	259	458	486
Anläggningstyp	Underjordsanl. med årsmagasin	Underjordsanl., med älvmagasin	Ovanjordsanl., med älvmagasin	Ovanjordsanl., strömkraftverk
Magasinsvolym (milj. m³)	1 650	6,4	28	0,8
Avrinningsområde (km²)	2 270	10 000	21 360	24 490
Turbintyp	Francis (1)	Francis (5)	Kaplan (3)	Kaplan (2)
Antal generatorer	1	5	3	2
Antal aggregattransformatorer	1	3	2	1
Medelårsproduktion (GWh), netto	787	2 142	1 152	455
Startår (effektutbyggnad)	1967	1952 (1980, 1983)	1961 (1987)	1972

Mellannorrland

Tabell 7 Tekniska data för anläggningar i mellannorrland. Källa: Vattenfall Energitillgångar i Vattenkraft inom Landet, Ulf Westberg, mars 2011. Siffrorna avseende medelårsproduktion baseras på tillrinningsserien 1950-2000 om inget annat anges.

Älvområde Mellannorrland					
Älv:	Ume älv	Ume älv	Ume älv	Ångermanälven	Indalsälven
Kraftstation	Juktan	Umluspen	Stornorrfors	Stalon	Bergeforsen
Placering	Fjällvärlden	"Skogslandet"	Kusten	Fjällvärlden	Kusten
Max effekt (MW)	26	100	599	130	166
Fallhöjd (m)	275	34	75	199	23
Utbyggnadsvattenföring (m ³ /s)	140	340	975	65	840
Medelvattenf. efter reglering (m ³ /s)	25	175	431	43	434
Anläggningstyp	Underjordsanl. med reglermagasin	Underjordsanl. med årsmagasin	Underjordsanl. med älvmagasin	Underjordsanl. med älvmagasin.	Ovanjordsanl. med älvmagasin.
Magasinsvolym (milj. m ³)	575	1 100	10	60	11,1
Avrinningsområde (km ²)	1 630	6 655	26 500	1 707	25 761
Turbintyp	Francis (1)	Kaplan (2)	Francis (4) Kaplan (1)	Francis (1)	Kaplan (4)
Antal generatorer	1	2	5	1	4
Antal transformatorer (aggregat-)	1	1	5	1	2
Medelårsproduktion (GWh), netto	90	430	2 354 ¹	560	746 ²
Startår (effektutbyggnad)	1978	1957	1959 (1985, 2010)	1961 (2006)	1955 (1956, 1959)

¹ Vattenfall kan sälja 1 745 GWh, resten avgår som andelskraft till minoritetsdelägare.

² Vattenfall kan sälja 319 GWh, resten avgår som andels- och ersättningskraft till minoritetsdelägare och för fallrättigheter.

Södra Norrland, Västsverige, Östra Finland, Småskalg vattenkraft

Tabell 8 Tekniska data för anläggningar i södra Norrland, Västsverige, östra Finland samt småskalg vattenkraft. Källa: Energitillgångar i Vattenkraft inom Landet, Ulf Westberg, mars 2011. Siffrorna avseende medelårsproduktion baseras på tillrinningsserien 1950-2000 om inget annat anges.

Älvområde/typ av kraftverk:	Södra Norrland	Västsverige	Västsverige	Östra Finland	Småskalg vattenkraft
Älv:	Dalälven	Göta älv	Göta älv	Vouksi	Upperusälven
Kraftstation	Älvkarleby	Olidan	Hojum	Pamilo	Upperus
Placering	Kusten	Stadsbyggd	Stadsbyggd	Finska sjödistriktet	Blandskog, sjöar
Max effekt (MW)	116	288 ¹		86	2,4
Fallhöjd (m)	23	32,2 ¹		49	4,4
Utbyggnadsvattenföring (m³/s)	420	660	240	190	70 ²
Medelvattenf. efter reglering (m³/s)	324	534 ¹		73	40
Anläggningstyp	Ovanjordsanl., med älvmagasin	Ovanjordsanl., med älvmagasin	Underjordsanl., med älvmagasin	Underjordsanl., med årsmagasin	Ovanjordsanl., med sjömagasin
Magasinsvolym (milj. m³)	1,5	3,5 ¹		389	0,9
Avrinningsområde (km²)	28 921	46 904 ¹		6 389	3 270 (hela Upperusälven, tot 14 kraftverk)
Turbintyp	Francis (5), Kaplan (1)	Francis (9)	Kaplan (3)	Kaplan (3)	Semikaplan (2)
Antal generatorer	6	9	3	3	2
Antal transformatorer (aggregat-)	2	2	2	3	1
Medelårsproduktion (GWh), netto	510	1 271 ¹		265 ³	10,3
Startår (effektutbyggnad)	1917 (1991)	1910 (1912, 1913, 1918, 1920)	1941 (1942, 1992)	1955 (1997)	1985

¹ Gäller för båda anläggningarna som ligger bredvid varandra. Olidan är belägen 1 km nedströms Hojum.

² Baserat på årsserien 1950-1980

³ Baserat på årsserien 1961-1990