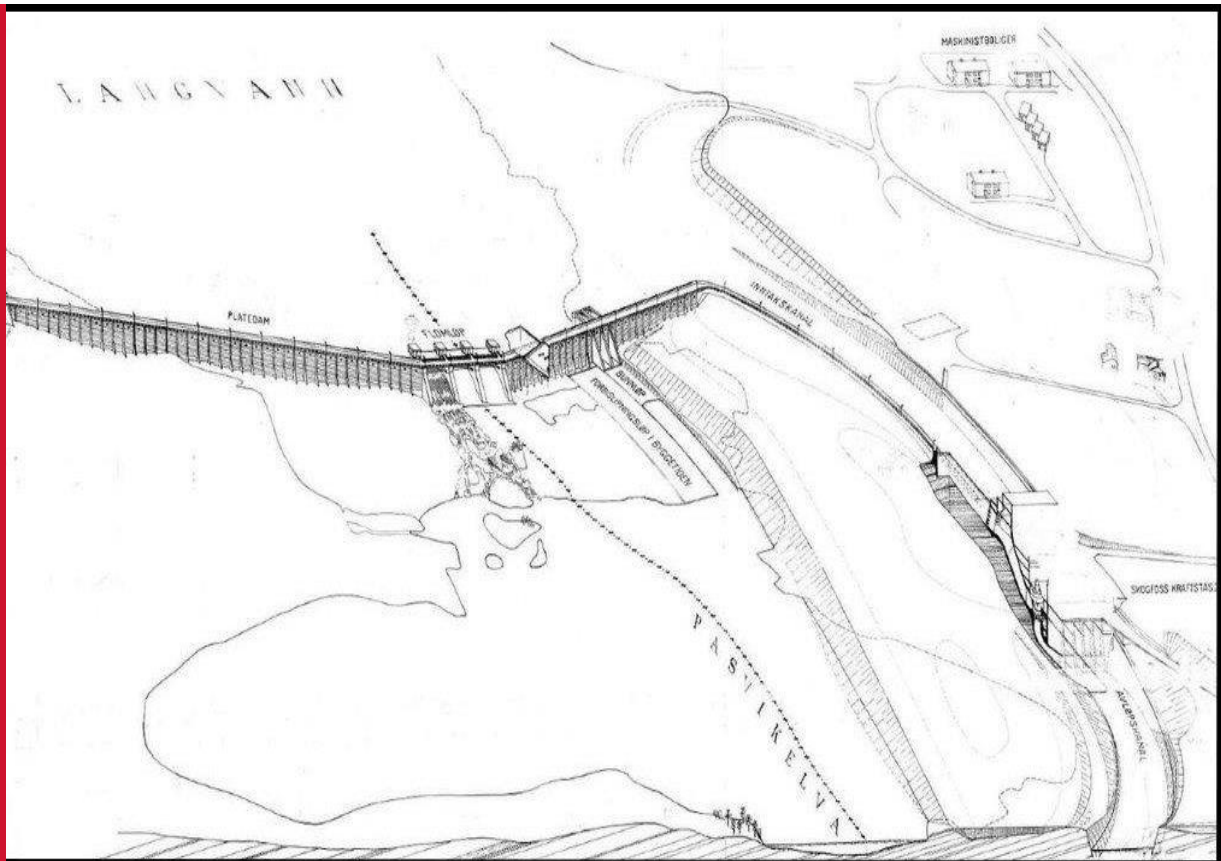


Kraft, kunnskap og kontekst i et vannkraftlandskap – Skogfoss elvekraftverk i Finnmark og Nea magasinkraftverk i Trøndelag

.....
Sluttrapport for FoU-prosjektene 81002 (2020) og 81003 (2021)

Helena Nynäs og Fredrik Berg



NVE Rapport nr. 28/2022

Kraft, kunnskap og kontekst i et vannkraftlandskap – Skogfoss elvekraftverk i Finnmark og Nea magasinkraftverk i Trøndelag : sluttrapport for FoU-prosjektene 81002 (2020) og 81003 (2021)

Utgitt av:	Norges vassdrags- og energidirektorat
Redaktør:	Helena Nynäs
Forfattere:	Helena Nynäs/NVE og Fredrik Berg/NIKU
Forsideillustrasjon:	Teknisk tegning med Skogfoss dam, inntakskanal, stasjon og maskinistboliger, antakelig fra tidlig 1960-tall, Pasvik Kraft
ISBN (trykt utg.):	978-82-410-2259-3
ISBN (online.):	978-82-410-2260-9
ISSN (trykt utg.):	1501-2832
ISSN (online):	2704-0305
Saksnummer:	202003800 og 202106998
Opplag:	20

Sammendrag:	Prosjektet handler om kraftforsyningens enkeltdeler og sammenhengene mellom dem, og hvordan de kan redegjøres for. Prosjektet anbefaler at kulturminnefaglig dokumentasjon av kraftforsyningens anlegg vektlegger grundig arbeid med systemets avgrensning, etablerer tidslinjer og kombinerer ulike typer visualiseringer.
Emneord:	Kulturmiljøer, Landskap, Kraftforsyning, Kontekstualisering, Visualisering, Dokumentasjon, Tidslinjer, Skogfoss kraftverk, Nea kraftverk

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

november 2022

Innhold

Forord	3
Sammendrag	4
Summary	5
1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn	7
1.2 Mål og hensikt	9
1.3 Problemstilling og metode	9
1.4 Samarbeidsparter og målgrupper	9
1.5 Rapportstruktur	10
2 Vannkraftverk - typer og spor	11
3 Tilnæringsmåter og metoder	19
3.1 Standardiserte rammer	19
3.2 Den kulturhistoriske stedsanalysen DIVE	21
3.3 Landskapsanalysen som utgangspunkt	23
3.4 Mulige overføringsverdier	26
4 Skogfoss og Nea	29
4.1 Utbyggingen og endringer	30
4.2 Produksjon, teknologi og arkitektur	37
4.3 Kontekst og betydning – å kontekstualisere	47
5 Oppsummering og anbefalinger	63
6 Vedlegg	69
6.1 Referanser Skogfoss og Nea	69
6.2 Tidslinje Skogfoss i Pasvikelva	74
6.3 Tidslinje Nea-Nidelva	78
6.4 Punktene 2, 3 og 4 i standarden	81
6.5 Sentrale begreper	86

Forord

Vassdragene i Norge har lagt grunnlaget for mange ulike virksomheter, og bruken av vassdrag har skapt særegne landskap. Blant disse menneskeskapte sporene finner vi kraftforsyningens anlegg og strukturer fra den moderne tid. De omfatter både produksjon og overføring av elektrisitet/elektrisk energi. Siden tidlig 1900 har kraftforsyningen ekspandert, og satt mer eller mindre markante spor i det norske landskapet.

Kraftforsyningens anlegg har fått økende oppmerksomhet som kulturmiljøer, m.a.o. som historisk interessante objekter og strukturer i landskapet. I lang tid har imidlertid enkeltelementer vært vektlagt, så som en kraftstasjon, en dam, en kraftledning eller en transformatorstasjon. Hvordan kraftforsyningen som et større sammenhengende system har satt sitt preg på landskapet, har fått mindre oppmerksomhet. Dette prosjektet er igangsatt for å rette oppmerksomhet mot disse systemer og helheter, og mot at kraftforsyningen ikke bare påvirker et landskap, men at den også skaper et særegent landskap.

Den sentrale problemstillingen er hvordan vannkraftverk kan fortolkes og beskrives som en helhet/et system i et landskap. Problemstillingen skal utforskes ved bruk av to casestudier; elvekraftverket Skogfoss i Pasvikdalen, Finnmark og magasinkraftverket Nea i Tydal, Trøndelag. Begge kraftverk er blant NVEs listeførte kulturminner.

Prosjektet skal gi metodiske anbefalinger til dokumentasjon av kraftproduksjon og kraftoverføring, og om hvordan de inngår som særegne system i et landskap. Et håp er at prosjektet kan bidra til mer helhetlig forvaltning av kraftforsyningens kulturminner, kulturmiljøer og landskap.

Vi vil rette en stor takk til Troms og Finnmark fylkeskommune, Trøndelag fylkeskommune, kraftselskapene Pasvik Kraft AS og Statkraft Energi AS Region Midt-Norge for godt samarbeid i prosjektperioden.

Oslo, november 2022

Arne Bjørn Mildal
direktør
Avdeling for IKT og informasjonsforvaltning

Siri Slettvåg
seksjonssjef
Informasjonsforvaltning og kulturhistorie

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

Sammendrag

Å nærmere utforske hvordan kraftforsyningens objekter og strukturer (vannkraft) henger sammen har vært prosjektets sentrale problemstilling. Det er blant annet belyst at elve- og magasinkraftverk tar vassdraget og landskapet i bruk på ulike måter, og at magasinkraftverk tar i bruk et areal som ofte er langt mer uoversiktlig enn elvekraftverk. Det visuelle aspektet har stor betydning for forståelsen av kraftforsyningen helt konkret. Arealbruken legger også føringer på hvilke dokumentasjonsmetoder som kan tas i bruk. I arbeidet med dokumentasjon av kraftforsyningens objekter og strukturer er det viktig å redegjøre for hele utbyggingsområdet, så vel naturgitte som samfunnskapte forhold, gjerne også hvordan disse har endret seg over tid.

Formålet med en kulturminnefaglig dokumentasjon setter rammene for arbeidets omfang, nivåer og detaljeringsgrad. Det reflekteres i NVEs nivåinndeling. Tematiske og geografiske nivåer samt tidslinjer vil måtte tilpasses formålet. En redegjørelse av elementenes plass i sin historiske og geografiske kontekst som helhet er likevel viktig i hvert enkelt tilfelle for å danne seg et bilde av kraftforsyning som landskapsformende virksomhet.

Kraftforsyningens landskap bør tolkes som en historisk skapt helhet/et formet landskap og miljø der bestemte aktører har satt sitt preg over tid. Arkivarbeid og feltarbeid er selvsagte deler av dokumentasjonen, og påvirker hverandre. Innledende litteraturgjennomganger, arkivsøk og samtaler vil avhjelpe det konkrete feltarbeidets innretning og omfang. Å kombinere ulike former kildemateriale, å sette sammen et dekkende bilde fra ulike faglige perspektiver, å visualisere på ulike måter samt å forklare visualiseringer er momenter av stor betydning for å danne seg et bilde av og redegjøre for kraftforsyningens helheter. En klar anbefaling er å kombinere visualiseringer som tekniske tegninger, kart, foto og film fra ulike faser for å forstå egenskapene knyttet til så vel objekter, strukturer som forbindelser. Det anbefales derfor å ta i bruk mange typer visualiseringer for å beskrive helhetens karakter.

Avgrensningen av helheten/systemet i sitt landskap er en utfordring. Det er derfor viktig å gjøre et grundig arbeid med avgrensningen, og også være åpen for å justere den. Utbyggingsområdet, produksjonslinjen, overføringslinjen, den skapte vannveien og nedbørfeltet er viktige innganger til arbeidet med avgrensning.

Summary

Exploring more closely how the physical objects and structures of producing and transmitting electricity (hydropower) are connected has been the project's central issue. The issue is explored using two case studies: the run-of-river power plant Skogfoss in Pasvik, Finnmark and the storage power plant Nea in Tydal, Trøndelag.

A highlighted aspect is that run-of-river and storage hydropower use the watercourse and the landscape in different ways, and that storage hydropower use an area that often is far more incomprehensible than run-of-river power plants. The visual aspect is a matter of great importance for the understanding of these structures. The ways landscapes are utilized also effects the different documentation methods can be used. In the work with documentation of the power supply's objects and structures, it is important to account for the entire development area, both natural and socially created conditions, preferably also how these have changed over time.

The purpose of a cultural heritage documentation sets the framework for the scope, levels, and degree of detail of the work. Thematic and geographical levels as well as timelines will have to be adapted to the purpose. An explanation of the place and significance of the elements in their historical and geographical context is nevertheless important in each individual case to form a picture of hydroelectric power as a landscape-shaping activity.

The landscapes of hydropower should be interpreted as historically created landscapes where specific actors have left their mark over time. Archive work and fieldwork are obvious parts of the documentation and influence each other. Introductory literature reviews, archive searches and conversations will remedy the concrete fieldwork arrangements. Combining different forms of source material, putting together an overview from different professional perspectives, visualizing in different ways and explaining visualizations are aspects of great importance to create an overall picture. A clear recommendation is to combine visualizations such as technical drawings, maps, photos, and films from different phases to understand properties linked to both objects, structures, and interconnections. It is therefore recommended to use many types of visualizations to present the overall character.

Fixing the boundary of the whole system and its landscape is challenging. It is therefore important to do a thorough work with the demarcation and be open to adjustments. The development area, the production line, the transmission line, the created waterway, and the catchment area are important starting points in demarcation work.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I samarbeid med kulturminneforvaltningen og kraftbransjen har NVE, siden 2003 innhentet oversikter, og kulturminnefaglig vurdert, anlegg i vassdrags- og energisektoren. 227 anlegg er – i fire tematiske prosjekter – så langt identifisert som verneverdige kulturminner.¹ Skogfoss elvekraftverk og Skogfoss dam (1964), Nea magasinkraftverk (1960) og Nea-Järpströmmen kraftledning (1960) er blant disse, og har fått status som statlig listeførte kulturminner. I NVEs kontekst innebærer statusen først og fremst at anleggene er identifisert som verneverdige, og at NVE forplikter seg til å ivareta hensynet til kulturminneverdiene i sin saksbehandling.² I tillegg inngår Nea kraftverk i Statkrafts landsverneplan fra 2013, og portalbygningen (eksteriør), kraftstasjon i fjell og maskinsal (interiør) er plassert i vernekategorien arkivmessig bevaring.³

I forlengelsen av oversikter og vurderinger har NVE siden 2015 arbeidet med å utvikle en standard for kulturminnefaglig dokumentasjon. Denne legges til grunn for dokumentasjonsarbeider, og skal ta høyde for sammenhenger og helheter. Hvordan kraftforsyningen som helhet skal tolkes og beskrives mangler imidlertid retningslinjer. Dette prosjektet skal prøve å angi retning for bredere tolkninger og beskrivelser. Det vil forhåpentligvis gjøre at NVE på sikt kan stille mer presise krav/gi bedre råd og veiledning til fagmiljøer som utfører dokumentasjon av vannkraftens fysiske kulturarv. En bredere tilnærming til kraftforsyningen, som ikke bare et teknisk system i et parti av et vassdrag, vil for eksempel kreve at vassdrags- og landskapskarakteren og -bruken redegjøres for mer inngående.

I 2019 konkluderte NVE i forprosjektet *Kraftverk; arkitektur, funksjon og teknologi* at NVE, i samarbeid med kulturminneforvaltningen og kraftbransjen, bør utforske og utpeke egnede metoder som kan redegjøre for samspillet mellom terreng, teknikk og utforming for vannkraftverk i bred forstand.⁴

Vi håper dette prosjektet også kan være et ledd i utviklingen innenfor feltet teknisk-industrielle kulturmiljøer og landskap. I *Meld. St. 16 Nye mål i kulturmiljøpolitikken* (2019-2020) understreker samlebetegnelsen «kulturmiljø» helhet og sammenheng, og ikke minst landskapet i denne helheten. Et landskap i sin vide forstand defineres som

¹ <https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/nves-utvalgte-kulturminner/?ref=mainmenu> Av de fire prosjektene bygger vurderingene i prosjekt *Dammer som kulturminner* på et utilstrekkelig kunnskapsgrunnlag. Alle de presenterte 95 dammene er utpekt som historisk interessante, men har ikke uten videre status som verneverdige i nasjonalt perspektiv.

² [Veileder for oppfølging av NVEs utvalgte kulturminner](#) pkt. 5.1.

³ Statkraft landsverneplan 2013 (planforslag, upublisert). De 10 kraftverk som ble fredet i 2020 er presentert på Riksantikvarens sider: [Statkraft - Riksantikvaren](#). (lest 1.9.2022)

⁴ <https://www.nve.no/om-nve/vassdrags-og-energihistorie/fullforte-prosjekter/fou-forprosjektet-kraftverk-arkitektur-funksjon-og-teknologi/>

et område, der særpreget er et resultat av påvirkning fra, og samspillet mellom naturlige og menneskelige faktorer. Vannkraften er i sitt vesen et samspill mellom samfunnets ulike kraftbehov, vannforekomster og terrengformasjoner. Vi skal se at kraftforsyningen fra nyere tid (grovt sett fra 1900) i økende grad har utviklet seg til en infrastruktur som skapt særegne landskap, noe vi kan kalle kraftforsyningens landskap. Med inspirasjon fra nevnte stortingsmelding har prosjektet etterstrebet både bred deltakelse, mangfold og helhetsperspektiver.

I kulturminneregistreringer er det som regel enkeltelementer, så som kraftstasjonsbygningen, turbinen eller dammen, som fått størst oppmerksomhet. Hvordan elementene henger sammen som et større system har blitt mindre vektlagt. Kraftforsyningen⁵ er et teknisk system, og kjennetegnes av at systemene, parallelt med utviklingen innen vannkraftteknologien, har økt i størrelse. Et annet kjennetegn er at enkeltelementer vanskelig kan betraktes som isolerte enheter, men at de gis sin identitet gjennom sin plass som del av et system. Å ta høyde for å beskrive elementene som deler av et system vil bidra til at kraftforsyningens elementer kan tolkes og beskrives i helhetsperspektiv. Et tredje kjennetegn er at produksjonens sluttprodukt – elektrisiteten – verken er synlig eller håndgripelig. Det er de ulike fysiske installasjonene som anskueliggjør den, så som for eksempel turbinen eller kraftledningen.

En vektlegging av enkeltelementer kan føre til at man ikke forstår de helt vesentlige sammenhengene. Denne utfordringen er sammensatt. Det handler blant annet om at kunnskapen om hele produksjons- og distribusjonslinjen samt anleggsutformingen og landskapsbruken som en større helhet, er mangelfull. Eksisterende beskrivelser av kraftverk og kraftoverføring gir god teknisk forståelse av enkeltelementer, men mindre innsikt i anleggenes systemkarakter og utformingen.

Et vannkraftverk er et elektrisitetsproduserende system. Det består av mange objekter som henger sammen, og de befinner seg gjerne i et vidstrakt landskap. Som regel assosierer vi et vannkraftverk med en kraftstasjon som huser maskineri og en dam som demmer opp elven. Slike er ofte godt synlige og relativt enkle å forstå. Sammenlignet med eldre industrimiljøer, basert på vannhjul og mekanisk energi, er de moderne kraftverkene med turbiner og generatorer som omdanner den mekaniske energien til elektrisk energi, gjerne større i utstrekning og forbindelsene mellom produksjonen og forbruket av energien ofte ikke åpenbar. Slike forbindelser er derfor ikke like enkle å forstå. Ser man de moderne anleggene for produksjon og distribusjon av elektrisitet samlet, forstår man intuitivt at store landskapsområder er tatt i bruk. En utfordring er at helheten ikke nødvendigvis er lesbar. For å forstå helheten – hvordan produksjonen og distribusjonen er bygd opp og fungerer som et system – må en beskrivelse ta i bruk flere virkemidler, og med stor vekt på ulike typer visualisering.

⁵ I denne sammenhengen er kraftforsyning ensbetydende med elektrisitetsforsyning. Elektrisitetsforsyning/kraftforsyning er samlebetegnelsen for produksjon og overføring av elektrisitet og den er i vårt tilfelle basert på bruken av vassdrag som ressurs. I denne rapporten bruker vi samlebetegnelsen kraftforsyning.

1.2 Mål og hensikt

Prosjektets mål er å bidra med anbefalinger til hvordan produksjonen og overføringen av kraft (elektrisitet) kan forstås, analyseres og dokumenteres som en større helhet/et sammenhengende system i et landskap.

For å få en bedre forståelse er det nødvendig å utvide perspektivet fra enkeltelementer til vannkraften⁶ som en større helhet i landskapet, og hvordan landskapet er tatt i bruk. Mer inngående kunnskap om vannkraftens karakter og økt tverrfaglig forståelse av helheten vil bidra til bedre beskrivelser, tolkninger og dokumentasjon. I sum betyr det bedre faglig grunnlag for forvaltningen av kraftproduksjonens og -overføringens kulturarv.

1.3 Problemstilling og metode

Den sentrale problemstillingen er hvordan kraftforsyningen, som en historisk skapt helhet i landskapet, fortolkes og beskrives som en større helhet? Hvordan redegjøre for, illustrere og belyse de sentrale forbindelsene? Hvilke spørsmål er viktig å stille når kraftverk og kraftoverføring i et bredt kulturhistorisk perspektiv skal dokumenteres? Følgende spørsmål (ikke uttømmende) står sentralt:

- Hvordan er produksjonen og overføringen av kraft bygd opp og hvordan henger de sammen som system/helhet?
- Hvordan har de ulike elementene satt sine mer eller mindre tydelige spor i landskapet?
- Hvilke forhold har vært bestemmende for utformingen av elementene?
- Hvor finne materiale som belyser både detaljer og helheter?

Elvekraftverket Skogfoss ved Pasvikelva i Finnmark og magasinkraftverket Nea i Trøndelag er brukt som eksempler. De to kraftverkene historie, de fysiske anleggene, strukturer og omgivelser er utgangspunktet for å utforske problemstillingene. Utvalgte eksisterende metoder for kulturmiljøbeskrivelser blir gjennomgått og satt i sammenheng med definisjoner av industriarv, vannkraftanlegg og vannkraftlandskap. Casestudiene bygger på befaringer, samtaler, studier av presentasjoner av stedet/kraftverket og arkivstudier.⁷

1.4 Samarbeidsparter og målgrupper

Troms og Finnmark fylkeskommune (TFFK), med forvaltningsansvar for regionens kulturminner og kulturmiljøer, og kraftselskapet Pasvik Kraft AS som eier og driver Skogfoss elvekraftverk, har deltatt i prosjektet. Tilsvarende har Trøndelag fylkeskommune (TFK), kraftselskapet Statkraft/Region Midt-Norge AS deltatt. Norsk Institutt for kulturminneforskning (NIKU) har bidratt med innspill for metoder og rammer for landskapsanalyse, spesielt når det gjelder temaene romlig og tematisk

⁶ I denne sammenhengen er «vannkraften» ensbetydende med produksjonen av elektrisitet med utgangspunkt i vassdrag.

⁷ Covid 19-restriksjonene fra mars 2020 – februar 2022 forhindret fellesbefaringer og begrenset befaringsomfanget – prosjektets kunnskaps- og erfaringsinnhenting ble derfor mangelfull.

kontekstualisering og avgrensning. Fra NVE har seksjonene for geoinformasjon og for energiresurser kommet med bidrag innen temaene kart, statistikk og kraftforsyningshistorie.

Målgruppene er NVE, vannkraftbransjen og kulturminneforvaltningen, spesifikt de fagmiljøer som har ansvar for teknisk-industrielle kulturminner, kulturmiljøer og landskap fra 1900-tallet.

1.5 Rapportstruktur

Kapittel to redegjør for forskjeller mellom vannkraftverk. Kapittel tre presenterer et utvalg av tilnæringsmåter og relevante metoder for kulturmiljøanalyse. Kapittel fire illustrerer hvordan elvekraftverket Skogfoss og magasinkraftverket Nea kan fortolkes helhetlig. Kapittel fem oppsummerer og gir anbefalinger til arbeid med fortolkning og dokumentasjon av kraftforsynings anlegg som helhetlige systemer i et landskap.

2 Vannkraftverk - typer og spor

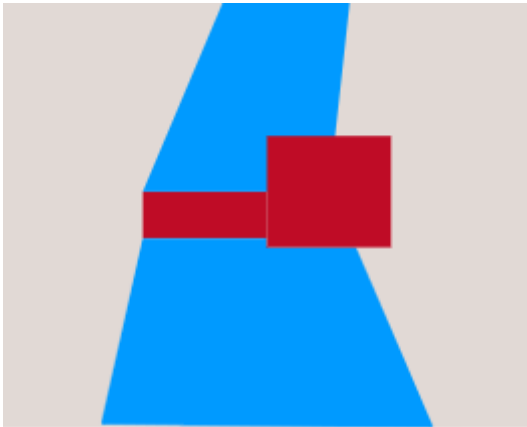
Vannkraftverk kan kategoriseres på ulike måter. Det vanlige er å skille mellom elve- og magasinkraftverk eller lavtrykks- og høytrykksanlegg. Generelt kan man si at elvekraftverk er lavtrykksanlegg og magasinkraftverk er høytrykksanlegg, men dette er ikke absolutt dekkende. Det finnes ulike varianter, men disse kategoriene er allment brukt. Det er stor variasjon i størrelse, fallhøyde og utforming av vannkraftverk. For å tydeliggjøre forskjeller mellom elve- og magasinkraftverk skal vi se nærmere på hva som kjennetegner dem teknisk og hvordan de utformes i terrenget.

Først av alt må forskjellen mellom kraftverk og kraftstasjon forklares. Disse begreper blandes ofte sammen. Et kraftverk betegner helheten fra inntak til utløp i elv eller sjø – her vil både dammer og vannveier utgjøre elementer av helheten. Kraftverket er en funksjonell enhet som i sin geografiske utstrekning kan være både kompakt og oversiktlig, men også spredt over et meget stort område der helheten ikke kan ses, og dermed ikke enkelt forstås.

En kraftstasjon er, som kraftproduksjonens kjerne, bare ett av flere elementer som til sammen utgjør et kraftverk. Som bygningskonstruksjon er dens primære funksjon å huse og beskytte et stort og tungt maskineri og ulike tekniske komponenter nødvendige for produksjon av elektrisk energi. Ligger maskineriet i en bygning over bakkenivå kaller vi bygningen en kraftstasjon, mens maskineriet under bakkenivå kalles maskinhall. Kraftstasjonen kan være stor eller liten, prangende eller anonym. Den er ikke alltid formgitt av en arkitekt, men fra 1900 ble det mer vanlig at arkitekter var involvert. Den kan ligge helt synlig i terrenget eller være en maskinhall sprengt inn i fjellet. Den er uansett kjerneelementet av en helhet, men isolert sett gir den begrenset innsikt i helheten.

Skillet mellom elvekraftverk og magasinkraftverk baserer seg på muligheten for å regulere vanntilsiget. Det handler om forutsetninger for magasinering av vann, med andre ord hvorvidt det er mulig å lagre vannmengder eller ikke. Kan man lagre, kan man også i større grad styre tilsiget, det vil si oppnå større kontroll på produksjonen. I den ene enden av skalaen har vi elvekraftverk som ikke lagrer, men som fortløpende tar i bruk vannstrømmen. I den andre enden har vi magasinkraftverk som kan lagre vann i lang tid og styre vannstrømmen, med andre ord også styre produksjonen etter behov. Det vil si at man produserer kraft når det trengs i motsetning til fortløpende produksjon av kraft etter elvens egen naturlige rytme. I kraftproduksjonens terminologi kalles denne forskjellen også regulerbar og uregulerbar kraft.

Selv om mange elvekraftverk har nytte av magasiner lengre oppe i nedbørfeltet, er de ofte i stor grad avhengig av elvens naturlige vannføring. Det betyr høy produksjon i perioder med mye vann og liten produksjon i tørkeperioder, og i sesonger med lite tilsig. Kraften må produseres når det er vann i elven, i motsetning til kraftverk med egne magasin som kan utsette produksjonen til behovet er størst (og eventuelt når prisene er høye).



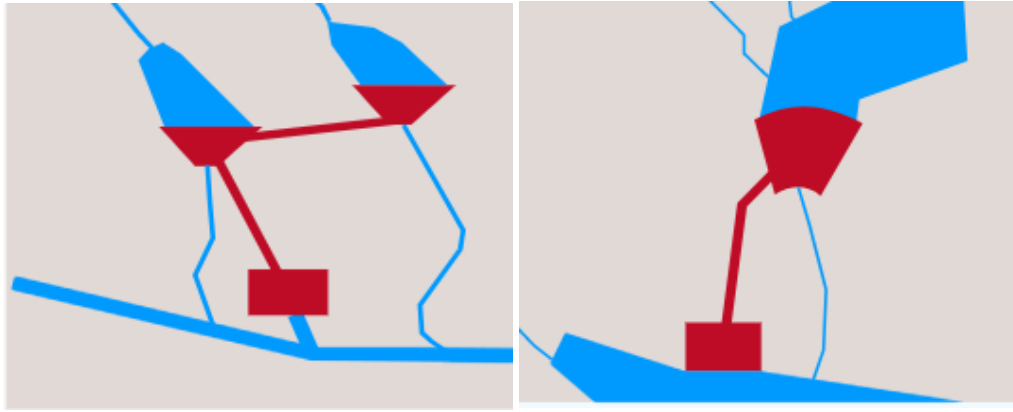
Figur 1 Elvekraftverk ved konsentrert fall. Rektangelet til venstre er en dam, og kvadratet til høyre en kraftstasjon. Anlegget er kompakt. Det kan fortolkes som én enhet. Forbindelsen mellom dam og kraftstasjon er godt synlig og slik sett er forbindelsen mellom de to elementer opplagte. Skisse: NVE.

Elvekraftverk utnytter den kontinuerlige gjennomstrømmingen i en elv direkte til kraftproduksjon. Utformingen av ett elvekraftverk kan variere. Ved konsentrerte fall er dammen og kraftstasjonen som regel bygd som én enhet. Ved slakere fallhøyder kan vannveien være lengre for å kunne oppnå ekstra fallhøyde. Større elvekraftverk har normalt lav fallhøyde og dermed lavt vanntrykk. Mange små kraftverk er også elvekraftverk i betydning av at de ikke kan regulere vannføringen. Her kan utformingen variere fra elvekraftverk som finnes i større elver.

Norges største elvekraftverk, med maksimal samlet ytelse på 344 MW, er Vamma ved Glomma i Indre Østfold kommune. Her er det produsert kraft siden 1915. Et stort aggregat i en ny maskinhall under bakken, kalt Vamma 12, ble satt i drift i 2020. Begge disse kraftproduserende enheter, som utgjør 12 aggregater, bruker samme dam, dermed også den samme fallhøyden, som er på 28,5 meter.⁸

Magasinkraftverk regulerer vannføringen ved hjelp av et reguleringsmagasin. Større magasinkraftverk har normalt stor fallhøyde, og da ligger ofte magasinet og kraftstasjonen eller maskinhallen flere kilometer fra hverandre. Magasinkraftverk kan være av ulike typer. Kraftstasjonen står i forbindelse med magasinet via en rørgate eller en tunnel. Kraftstasjonen kan være i dagen eller i fjell, og er ikke nødvendigvis bygget i nær tilknytning til magasinet. Noen kraftverk har også flere magasiner.

⁸ [Prosjekter - Vamma 12 – Norges største elvekraftverk - Norconsult](#) (lest 24.5.2022)



Figur 2 Ulike magasinkraftverk. Den firkantede boksen er kraftstasjonen. Anleggene er separate og kraftstasjonen er ikke plassert ved elva (den kan være det, men trenger ikke være det). Slike anlegg kan ikke alltid like lett tolkes som en helhet. Skisse: NVE.

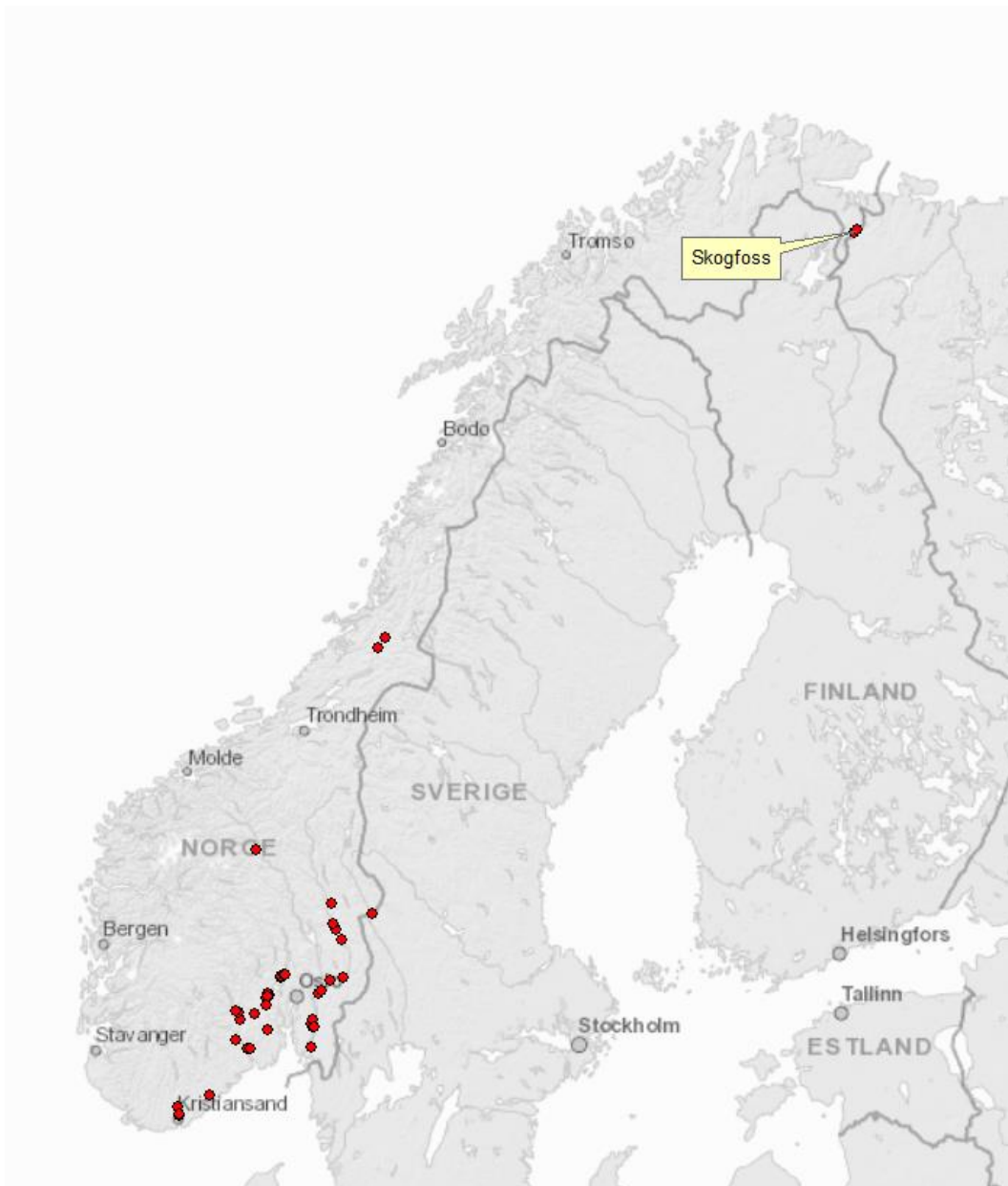
Magasinkraftverk er i større grad uavhengige av naturlig vannføring, og man kan i mye større grad styre kraftproduksjonen. En del kraftverk har magasiner som er store nok til å lagre vann fra snøsmeltingen om våren til neste vinter. Noen få kraftverk kan til og med lagre mer enn et helt års tilsig i magasinene. Disse kalles flerårsmagasiner og kan bidra med kraft i tørrår, hvor de andre vannkraftverkene leverer mindre kraft enn normalt.

Målt etter maksimal ytelse er Kvilldal kraftverk i Rogaland Norges største magasinkraftverk. Det har en ytelse på 1240 MW fordelt på fire aggregater, fallhøyde på 537 meter, og er en del av Ulla-Førre-anlegget (1974-1988). Ulla-Førre-anlegget er en samling av fire kraftverk som har flere magasiner og utnytter vassdrag fra både Agder og Rogaland. Her ligger også Saurdal pumpekraftverk, der vann kan pumpes opp og tilbake i Blåsjømagasinet der det kan lagres til senere bruk.

Magasinkraftverk og elvekraftverk tar vassdraget og landskapet i bruk på ulike måter, og setter derfor også ulike spor i så vel selve elven som i terrenget. Et elvekraftverk ligger i, eller rett ved, elva. I magasinkraftverk er reguleringsmagasinet og kraftstasjonen eller maskinhallen sjelden plassert på samme sted. Det faktum at kraftstasjonen eller maskinhallen til mange magasinkraftverk lokaliseres langt fra reguleringsmagasinet gjør at vannveien, som forbinder de ulike delene i systemet ikke nødvendigvis er synlig i terrenget. Denne synligheten er, som vi kommer tilbake til, et viktig moment.

Som funksjonelt system kan elvekraftverk være mer konsentrerte, mens de ulike delene av et magasinkraftverk kan være spredt over et større område der forbindelser ikke er så synlige. Når det gjelder å forstå og å beskrive dem stilles man derfor, på tross av at de har lik hensikt og funksjon, ovenfor ulike utfordringer.

Generelt regnes fallhøyden i lavtrykksanlegg å være mindre enn 50 m. For å sette Skogfoss i perspektiv blant norske kraftverk (ca. 1740), ser vi at de aller fleste lavtrykksanlegg med ytelse over 10 MW, ligger i Sør-Norge. Til sammen står de for ca. 7% av norsk vannkraftproduksjon.



Figur 3 Lokalisering av lavtrykksanlegg i Norge, med ytelse over 10 MW. Vi ser at disse anleggene ligger ved store elver. Pasvikelva er, i kraft av at det ligger syv elvekraftverk (Skogfoss, Melkefoss og fem russiske) her, elven i Finnmark med flest kraftverk. Kart: NVE.



Figur 4 Lokalisering av høytrykksanlegg i Norge, med fallhøyde over 200 m og ytelse over 10 MW. Kart: NVE.

For å sette Nea i perspektiv blant norske kraftverk (ca. 1740), kan det være interessant å se at de aller fleste høytrykkskraftverk med ytelse over 10 MW, ligger i Sør-Norge. Til sammen står høytrykkskraftverk for ca. halvparten av norsk vannkraftproduksjon.

Vassdragsmyndighetene fastsetter reguleringsgrenser i konsesjoner. Reguleringshøyder kan variere stort, og betinges også av vassdragets karakter og landskapsformer. Ved Skogfoss inntaksdam er høyeste regulerte vannstand (HRV) fastsatt til 51,87 meter og laveste 51,00 meter, hvilket gir en regulering på 87 centimeter. Sammenligner vi med inntaksdam Vessingfoss i Nea kraftverk er HRV fastsatt til 674 meter og laveste 659 meter, hvilket gir en regulering på 15 meter.

Tabellen under viser reguleringshøyder for vannkraftmagasiner i Norge. Vannstanden kan reguleres fra noen centimeter og opp til 140 meter (Vatnedalsvatn i Øvre Otrautbyggingen i Bykle kommune). Vi ser at omtrent halvparten av magasinene kan reguleres maksimalt 10 meter.

Reguleringshøyde	Antall magasiner
<5 m	449
5-10 m	207
10-20 m	203
20-50 m	223
>= 50 m	53
Totalsum	1135

Selve formålet med kraftutbyggingen, altså hva elektrisiteten brukes til, har over tid utviklet seg fra belysning i verksteder til å drive smelteovner i tungindustri, og til å varme opp hus og drive mindre maskiner i husholdninger. Dette tilsier at en kontekstualisering i tid og rom, og å trekke inn forbindelsene til ikke bare produksjonen av, men også bruken av kraft, er nødvendig når vi skal gå inn i fortolkning og beskrivelse av vannkraftverk som en større helhet.

De store forskjellene i topografi, nedbør og klima gjør at de norske vassdragene har veldig ulik karakter. I grove trekk kan vi si at vassdrag på Vestlandet, i Nordland og deler av Troms er relativt korte med store fall, mens vassdragene på Østlandet, i Trøndelag og Finnmark er lange, vannrike og har relativt mindre fall. Dette betyr at de fleste magasinkraftverkene er lokalisert i vest og i Nordland der fallhøydene er størst.

Ser vi på vannkraftutbyggingen i historisk perspektiv er avstanden mellom produksjonen og forbruket av elektrisiteten, i den tidlige fasen, kort. Et eksempel er Vemork kraftverk og salpeterfabrikken som på 1910-tallet ble samlokalisert på Rjukan. Som kontrast kan nevnes Aurland kraftverk, anlagt 60 år senere, der forbruket av elektrisitet dekker befolkningens alminnelige behov som foregår spredt langt utover landet. Dette gjenspeiler den teknologiske utvikling av kraftoverføring. Ulike former overføringsteknologi har vært bestemmende for lokalisering av kraftstasjoner, anlegg og strukturer. Når man etter hvert kunne overføre over lengre strekk var det ikke bare mulig å forsyne flere brukere og brukergrupper med elektrisitet, men man kunne også ta i bruk vannforekomster som lå langt fra bebygde strøk.

Når det gjelder utformingen av bygg og anlegg har de, grovt sett, gått fra å være overtydelige til mindre tydelige i terrenget og vassdraget. I tillegg har anleggene delvis gått fra å være meget synlige til å være tilnærmet lite synlige for folk flest. Det kan for eksempel være kun et portalbygg som forteller om en virksomhet inne i fjellet, slik som ved Nea i Tydal kommune.

Disse momenter illustrerer at elve- og magasinkraftverk, på tross av at de har samme funksjon – å produsere elektrisitet – kan være veldig forskjellige i sin utforming, og at

mange faktorer spiller inn. Når man skal fortolke og beskrive oppkomsten av vannkraftverk og hvordan de har satt spor etter seg i et landskap, er det viktig å ha innsikt i både typiske kjennetegn, men også forskjeller kraftverk imellom.

I neste kapittel gjennomgås utvalgte metoder som ser helhetlig på kulturmiljøer og kulturlandskap i sin alminnelighet. Hensikten er å peke på hvordan de kan tilpasses og brukes i utfyllende dokumentasjon av vannkraftverk som større helheter/systemer.

3 Tilnæringsmåter og metoder

Kraftproduksjonen og -overføringen representerer en kompleksitet som strekker seg langt utover det fysiske anlegget i seg selv. De fleste kulturminnefaglige beskrivelser bygger på en tradisjonell tilnærming der selve kraftstasjonen, kraftledningen eller dammen er vektlagt. Kraftverkene blir beskrevet som arkitektoniske, tekniske og funksjonelle anlegg uten at de tolkes som del av et større system eller helhet. Når en skal flytte fokus fra objekter (ett anlegg) til helheter (ett større system) trengs derfor supplerende tilnærminger som sikrer at et kraftverk kan forstås, analyseres og beskrives i en større kontekst. Hensikten med dette kapitlet er å belyse noen sentrale prinsipper som kan komme til anvendelse. Vi tar først og fremst sikte på å gi innspill til NVEs tidligere nevnte standard for kulturminnefaglig dokumentasjon.

Prosjekter som KULA (Riksantikvarens register over kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse) og NVEs listeførte kulturminner, har riktignok bidratt noe til å sette enkelte industrimiljøer inn i landskapsmessige og historiske sammenhenger. Imidlertid har analysen av hvordan ulike elementer og funksjoner henger sammen i et større system, hvor de «starter» og «slutter» i et landskap, ikke vært vektlagt. Ikke minst har prinsippet om å visualisere disse egenskapene som deler av en helhet, fått liten oppmerksomhet. Dette kan ha sin forklaring i at arbeidet med vannkraftanlegg inntil videre har dreid seg om å etablere et landsdekkende kulturminnefaglig kunnskapsgrunnlag. Til sammenlikning finnes veletablerte metoder for å vurdere avgrensning og karakter til jordbrukslandskap eller tettstedsbebyggelse av kulturhistorisk interesse. Slike landskap har, i større utstrekning, også vært gjenstand for kulturminnefaglig saksbehandling og planarbeid.

Vi vil her først redegjøre for standarder for kulturminnefaglig dokumentasjon av teknisk-industrielle miljøer, og deretter for utvalgte metoder for landskapsanalyse og kulturhistorisk stedsanalyse. Kapitlet avsluttes med oppsummering av prinsipper og momenter med overføringsverdi til NVEs dokumentasjonsstandard.

3.1 Standardiserte rammer

The Historic American Engineering Record (HAER) tar i sin dokumentasjonsstandard fra 2008 (revidert i 2017) opp behovet for en bredere tilnærming til arbeidet med å definere og kontekstualisere industriminne:

... it became apparent to many in the preservation community that industrial and engineering resources demanded a different sort of interdisciplinary approach from that applied to historic architecture.⁹

⁹ <https://www.nps.gov/hdp/standards/HAER/HAERHistoryGuidelines.pdf> se også <https://www.nps.gov/hdp/standards/HAER/HAERDrawingGuidelines.pdf>

HAERs standard har som formål å synliggjøre hvilke momenter som forutsetter tverrvitenskapelig involvering, samtidig som dokumentasjonsprosjektene skal bli mer stringente. Standarden inneholder for eksempel en rekke overskrifter og aspekter knyttet til anleggenes utforming, tekniske karakter og historiske dimensjoner som bør inkluderes ved dokumentasjon av ulike typer anleggskategorier. Selv om fokus og kravene for de ulike kategoriene skiller seg noe fra hverandre overlapper de naturlig nok på flere temaer. Et slikt felles berøringspunkt handler om på en god måte å dekke de ulike historiske dimensjonene:

... expand the brief significance statement by examining the place of the site or structure in the larger context of national, regional, or local history, as well as engineering history and/or the history of technology. Consider not only the general history of the site or structure, but also its relationship to the surrounding area and the persons and events associated with its establishment and development. This section can also include information on why the site or structure was built and any construction techniques that were used, as well as contract information and how long construction lasted.¹⁰

HAER oppfordrer altså til å ikke kun se på historien til selve anlegget, men også anleggets rolle og funksjon i en større kulturhistorisk kontekst. Når det gjelder å dokumentere de historiske aspektene knyttet spesifikt til «engineering structures», skiller det mellom «Physical history» og «Historical context». Om sistnevnte konstateres at “The context of a structure can vary tremendously and is essentially what you make it.”¹¹ Denne standarden viser slik sett først og fremst til nødvendigheten av å forstå og dokumentere teknologi- og industriminne i en utvidet historisk-, politisk- og teknisk kontekst, men uten å nødvendigvis si hvordan det skal gjøres; det blir «hva en gjør det til». For at dette i praksis skal bli hensiktsmessig forutsettes både en transparent og faglig bred tilnærming til det å belyse ulike kontekster.

Målet med NVEs FoU-prosjekt *Dokumentasjon av sektorens kulturminner* (DOKIVER) 2015-2018¹² var, i likhet med det amerikanske standardiseringsarbeidet, å forbedre kvaliteten på dokumentasjon av sektorens kulturminner.¹³ I tillegg ønsket man å forenkle NVEs saksbehandling når kulturhistoriske verdier «står på spill» og å bedre forutsigbarheten (jf. kunnskapsgrunnlaget) for anleggseiere. Prosjektet gjennomgikk og tilpasset elementer fra eksisterende standarder og retningslinjer, utførte testing av digital dokumentasjon, med stor vekt på den fototekniske.¹⁴

¹⁰ <https://www.nps.gov/hdp/standards/HAER/HAERHistoryGuidelines.pdf> side 4. (lest 1.9.2022)

¹¹ <https://www.nps.gov/hdp/standards/HAER/HAERHistoryGuidelines.pdf>, side 6.

¹² DOKIVER-prosjektet bygde også på Historic Englands retningslinjer for dokumentasjon fra 2016, bl.a. inndeling i fire dokumentasjonsnivåer - <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/understanding-historic-buildings/heag099-understanding-historic-buildings/> (lest 1.2.2022) I tillegg hadde prosjektet veiledning fra Riksantikvaren.

¹³ http://publikasjoner.nve.no/rapport/2019/rapport2019_42.pdf

¹⁴ Prosjektet initierte også arbeid i NVE med en taksonomi for fagfeltet ([Begreper innen vassdrags- og energisektoren \(nve.no\)](#)) og et digitalt registrerings skjema for kulturminnefaglig dokumentasjon.

I likhet med HAER har NVEs standard først og fremst blitt et verktøy for dokumentasjonens tekniske moment.¹⁵ Hvordan, og i hvilken utstrekning, et anlegg skal dokumenteres står sentralt. Momenter som går mer på en kontekstuell forståelse av anlegget inngår for så vidt, under punktene 2. Utbygging/ending, 3. Arkitektur, teknologi og produksjon og 4. Kontekst og betydning. Disse momenter mangler imidlertid metodiske retningslinjer. Noe som, i likhet med HAERs føringer, kan føre til skjønsmessige tilnæringsmåter, tolkninger og resultater.¹⁶

3.2 Den kulturhistoriske stedsanalysen DIVE

DIVE-metoden retter seg i utgangspunktet til kommuner og regioner som ønsker et bedre plan- og beslutningsgrunnlag for bruk i arealplanlegging, konsekvensutredninger, kulturminneforvaltning, kulturminneplaner etc. Navnet DIVE skriver seg fra de fire ulike arbeidstrinnene som bygger seg opp rundt ulike sentrale problemstillinger:

- D – describe (beskrive). Historiske karakter. Hva forteller dagens landskap og miljø om analyseområdets opprinnelse, utvikling og karakter?
- I – interpret (tolke). Historisk betydning. Hvorfor har enkelte elementer og karaktertrekk i analyseområdet hatt spesiell samfunnsmessig betydning?
- V – valuate (vurdere). Hvilke historiske elementer og karaktertrekk har spesiell verdi, kan de utvikles og hvor går grensene for hva de tåler?
- E – enable (aktivere). Hvordan kan stedets prioriterte, historiske karaktertrekk og ressurser forvaltes og utvikles?

Med andre ord er DIVE en metode for en kulturhistorisk stedsanalyse^{17,18}, hvor målet er å klargjøre hva som har vært viktig for stedets utvikling, å definere hvilke historiske spor som er mer eller mindre sentrale og lesbare, og på en enkel måte få frem kulturarvens betydning som verdi- og utviklingsressurs i planprosesser.

¹⁵ «Dokumentasjonsstandard – NVE» vedlegg til DOKIVER-rapporten fra 2019.

¹⁶ Se også *Kartlegging av industridokumentasjon: Et felles arbeidsområde for museer og institusjoner som arbeider med industri, kommunikasjon og anlegg*, utgitt av SIKa, Seksjon for industri, kommunikasjon og anlegg i Norges museumsforbund, 2019; *Industridokumentation - Hur och varför?* Peter Du Rietz & Anna Lindgren, Jernkontoret.

¹⁷ Reinart, Westerlind, A. M., & Riksantikvaren. (2009). Kulturhistorisk stedsanalyse: en veileder i bruk av DIVE. Riksantikvaren.

¹⁸ Reinart, & Riksantikvaren. (2018). Kulturhistorisk stedsanalyse: en veileder i bruk av DIVE (Rev. utg.). Riksantikvaren.

Tidsdimensjon	Rommelig dimensjon			
	Verden utenfor	Odda by	Smelteverksområdet	Bygninger
2003 -> Nåtid - på jakt etter ny identitet				
1970-2003 Miljøvern - omsetningsvikt, konkurs				
1945-1970 Modernisering - framtidsoptimisme				
1921-1945 Skiftende tider - konkurs og nye eiere				
1906-1921 Etablering av industrien - fra bygd til by				
1850-1906 Turisme - vakker natur				
> 1850 Bondesamfunn - selvberging og kirkested				

Figur 5 I 2008 ble det gjennomført en DIVE-analyse på Odda smelteverk. Matrisen, en del av trinn 1, gir oversikt over hvordan stedets utvikling, innhold, sammenhenger og tidsdybde er manifestert og representert i tid og rom (jf. flyhøyde). Den rommelige dimensjonen avgrensnes her til bygningsnivå, men kan også fortsette ned på detaljnivå avhengig av prosjektets formål. Kilde: Asplan Viak 2008.

En av styrkene til DIVE er at den favner så vel kunnskapsgrunnlag (beskrivelse og tolkning) som plan- og beslutningsgrunnlag (vurdering og aktivering). Samtidig vil nettopp formålet med DIVE-metoden være styrende for hvilke avgrensninger og analyser som gjøres i de første trinnene.

Videre anbefaler DIVE bruk av en rekke ulike teknikker i arbeidet med de ulike trinnene. Hvilke teknikker som brukes avhenger omfanget av analysen, men blant de vanligste er tid/rom-matrise («tematiske tidsvinduer»), historiske tidsserier, visualiseringer og dataassisterte tegninger. Verdt å nevne er også bruken av «flyhøyde» om karakterisering og formidling av informasjon om analyseområdets historiske innhold og sammenhenger, på ulike geografiske og tematiske nivåer, jf. Figur 5.

Utover å være et pedagogisk verktøy i formidlingen av resultatene muliggjør metoden en fleksibilitet i analysen med hensyn til kontekst, avgrensning og fokus. Slik sett kan for eksempel også ulike typer av elementer, funksjoner, fenomener og miljøer analyseres isolert, selv om de i varierende grad er samlokalisert og avhengig av hverandre. Av andre metoder for kulturhistorisk stedsanalyse med bakgrunn i landskapsanalysen kan nevnes KIP (Kulturhistorien i planlægningen) og SAVE (Survey of Architectural Values in the Environment) som begge har vært anvendte metoder i Danmark.

DIVE-metoden ble utviklet med den forskjellen at forståelsen av *landskapet* ble erstattet av forståelsen av *kulturmiljøet*, eller *kulturlandskapet*. I Norge har DIVE-metoden vært populær, og den overlapper i stor grad med den trinnvise framgangsmåten for vurdering av landskapskarakter og -verdi (se figur 6 nedenfor), som vi nå skal se nærmere på.

3.3 Landskapsanalysen som utgangspunkt

Den store fellesnevneren i den norske kulturminnesektorens forvaltningsarbeid har lenge vært *landskapsanalysen*. I vid forstand omfatter den tradisjonelle landskapsanalysen de visuelle og meningsbærende sidene av landskapet som tar for seg fauna, hydrologi etc. Sentrale begreper er ofte skala, romstruktur, enhetlighet, grenser/overganger samt landemerker/spesielt viktige elementer.¹⁹

Det har også blitt gjort tilpasninger av den generelle landskapsanalysen til sammenhenger hvor det har vært ønskelig å i større grad inkludere de historiske dimensjonene i landskapet. I en utredning fra 1997 argumenterte Gansum et al. for at forståelsen av historien i den tradisjonelle landskapsanalysen hadde tendert å være «tilleggsinformasjon løsrevet fra landskapet som helhet». Forfatterne så et behov for metoder som tok for seg både kultur og natur, og diskuterte følgelig ulike tilnæringsmåter og prinsipper for arkeologisk landskapsanalyse med visuelle metoder.²⁰ Schibbye & Pålstam (2001) gikk bredere ut og beskrev og sammenliknet 16 forskjellige metoder for landskapsanalyse, hovedsakelig fra skandinavisk perspektiv.²¹ Publikasjonen deres inneholder historikken til utvidet landskapsanalyse som metode, samt hvordan den har blitt anvendt og utviklet i ulike vitenskapelige tradisjoner og sammenhenger. De peker på ulike framgangsmåter for å gjennomføre landskapsanalyser, og løfter blant annet frem betydningen av et bevisst og fleksibelt forhold til skala og fokus, involvering av ulike aktører, samt prinsipper om at resultater bør presenteres på enkle og lett tilgjengelige måter.

I 2010 publiserte Direktoratet for naturforvaltning og Riksantikvaren på oppdrag fra Miljøverndepartementet (MD) en framgangsmåte for landskapsanalyse til bruk i kommunal planlegging og konsekvensutredninger.²² Metoden ble presisert i *Veileder Metode for landskapsanalyse i kommuneplan* (2011) og fremgår av Figur 6.²³ De fire trinnene i veilederen går igjen i DIVE-metoden, som kommenteres nedenfor. Verdt å nevne nå er imidlertid at det i veilederen løftes frem hvordan det i forbindelse med en utvidet landskapsanalyse ofte vil være aktuelt å foreta en inndeling av utredningsområdet i større og mindre enheter som kan analyseres og vurderes for seg. Slik sett vil det være mulig å også synliggjøre nettopp ulike tematiske eller

¹⁹ Se også Kevin Lynch "The image of the city" (pp. VII, 194). M.I.T. Press. (1960)

²⁰ Gansum, T., Jerpåsen, G. B., & Keller, C. (1997). Arkeologisk landskapsanalyse med visuelle metoder (Vol. 28, p. 55). Arkeologisk museum i Stavanger.

²¹ Schibbye, B., Pålstam, Y., & Riksantikvarieämbetet. (2001). Landskap i fokus: utvärdering av metoder för landskapsanalys (p. 52). Riksantikvarieämbetet.

²² Landskapsanalyse. Framgangsmåte for vurdering av landskapskarakter og landskapsverdi. Versjon 2010.. Direktoratet for naturforvaltning; Riksantikvaren. (2010)

²³ Veileder. Metode for landskapsanalyse i kommuneplan. Direktoratet for naturforvaltning; Riksantikvaren. (2011)

funksjonelle sammenhenger, eller rangering av verdier. Det vises videre til at det i plansammenheng, særlig når det er et tiltak som skal vurderes, ofte kan være anledning til å utrede landskapet utover selve planområdet for å kunne vurdere hvordan ulike tematiske eller visuelle sammenhenger kan komme til å påvirkes. I konsekvensutredninger kalles dette gjerne et influensområde; et avgrenset landskapsrom der eventuelle tiltak kan påvirke visuelle, funksjonelle eller historiske sammenhenger, jf. Figur 7. Til sammenlikning brukes i sammenhengen verdensarv (UNESCO) av og til begrepet «bufferzone». Det er ikke det samme som selve verdensarven, men omfatter for eksempel siktlinjer eller viktige romslige, funksjonelle eller historiske koblinger mellom verdensarven og omgivelser.²⁴ Bufferonen for Rjukan-Notodden Industriarv er for eksempel en beskyttelseszone rundt de fire «hovedattributtene» Hydroelektrisk kraftproduksjon, Industrien, Transportsystemene og Bysamfunnet. Sonen dekker landskapsrommene verdensarven befinner seg i, og følger topografien. Når det gjelder rangering av verdier vil det gjøre det mulig å løfte frem hva som i det gitte området utgjør «kjernen» i et anlegg, eller for eksempel hva er unikt og hva som er allment/representativt, alternativt hva som er sårbart eller mindre sårbart for endringer. Dette er et viktig grep ikke minst for å kunne operasjonalisere analysene i plansammenheng (jf. graderte juridiske virkemidler knyttet til PBLs hensynssone, og KMLs sikkerhetszone og fredningsområde), og finnes også nedfelt i flere veiledere knyttet til konsekvensutredninger.²⁵



Figur 6 Anbefalt framgangsmåte for gjennomføring av en landskapsanalyse. Den bygger på landskapskarakter som sentralt begrep for å beskrive, tolke og vurdere landskap på en systematisk og etterprøvbart måte, for bruk i forbindelse med for eksempel konsekvensutredning eller kommuneplan. Kilde: Riksantikvaren, 2010.

I det nevnte KULA-prosjektet arbeider kulturminneforvaltningen med å velge ut nasjonalt viktige landskap.²⁶ For å fremheve det som særpreger det enkelte KULA-

²⁴ Jf. også verdensarvområdet til Røros som i 2010 ble utvidet til å omfatte deler av Circumferensen – Røros Kobberværks opprinnelige privilegieområde fra 1646.

²⁵ Miljødirektoratets veileder om vurdering av miljøkonsekvenser av plan eller tiltak (2021), Statens vegvesen.

²⁶ Fra våren 2018 inngår KULA i en tredelt struktur for ett samlet register der skillelinjene hovedsakelig er knyttet til skala, under tittelen Kulturmiljøer og kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse: NB! - omfatter kulturmiljøer i historiske bykjerne, Kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse (KULA) omfatter i hovedsak landskap i rurale områder. En tredje

området, brukes begrepet *landskapskarakterflittig*. Det defineres i denne sammenhengen som et konsentrert uttrykk for samspillet mellom et områdes naturgrunnlag, arealbruk, historiske og kulturelle innhold, og romlige og andre sansbare forhold som særpreger området og adskiller det fra omkringliggende landskap.²⁷

Begrepet utdypes i *Veileder om faggrunnlag og arbeidsmåte* (2018) som presenterer en metode for å beskrive de landskapene som bør inngå i registret, identifisere landskapskarakteren og de nasjonale interessene for hvert område, samt råd og retningslinjer om landskapenes sårbarhet og om anbefalt forvaltning.²⁸

Det vises til seks temaer som skal gi viktig kunnskap om landskapet:

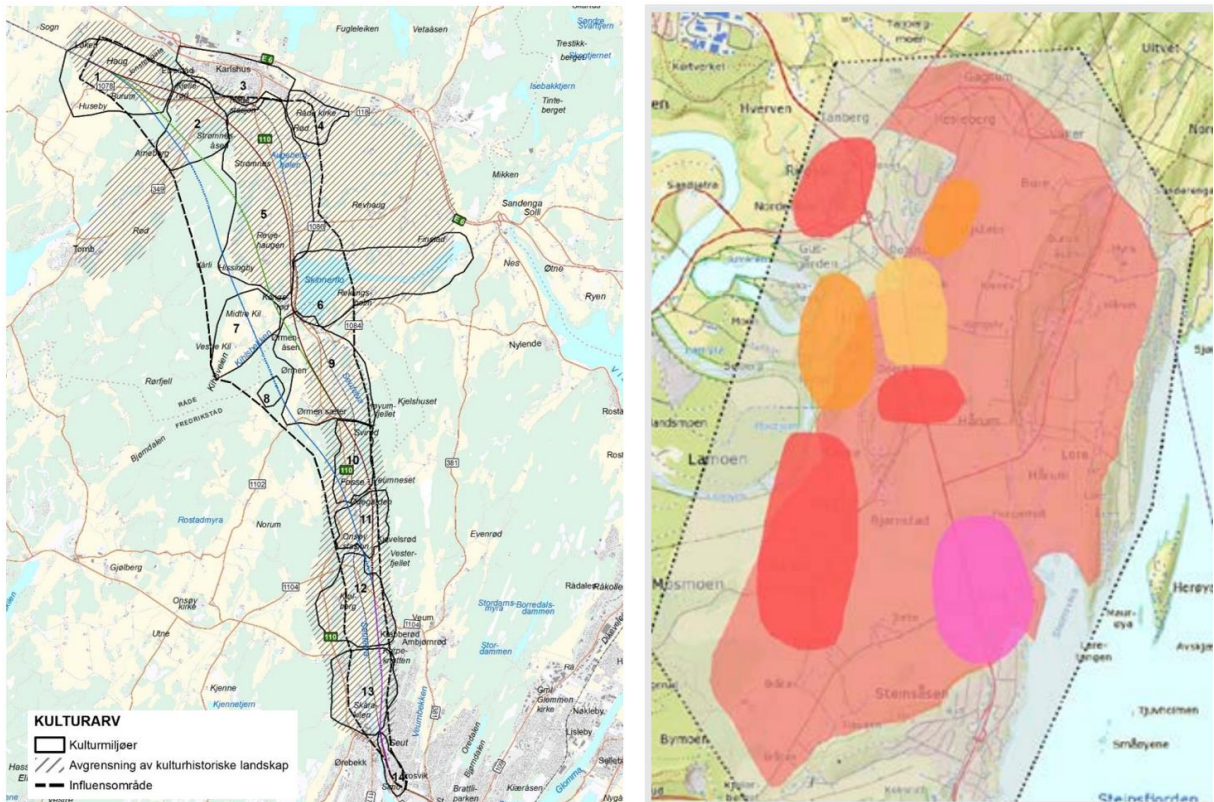
- 1) Landformer og vann
- 2) Vegetasjon
- 3) Arealbruk og bebyggelse
- 4) Kulturhistorien i landskapet
- 5) Kulturelle referanser
- 6) Romlig-estetiske forhold

En kulturhistorisk redegjørelse for det område som undersøkes, der landskapet defineres utfra bruksmåtene, kan derfor være en god start for å bestemme hva som skal legges til grunn for dets avgrensning.

kategori som vil omfatte kulturmiljøer i ytre byområder, tettsteder og industrimiljøer mv. er i prosess.

²⁷ Veileder Kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse – Kommunal og regional forvaltning, Riksantikvaren (2019).

²⁸ Kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse. Veileder om faggrunnlag og arbeidsmåte. Riksantikvaren. Rev. utg. (2018), hentet fra tidligere nevnte *Metode for landskapsanalyse i kommuneplan* (2011).



Figur 7 Overordnede og mer detaljerte kulturlandskap og -miljøer/delområder kan bidra til å strukturere ulike tematiske, geografiske sammenhenger, samt brukes for å fremheve hvilke delområder som tilskrives større verdi. Her sett som del av konsekvensutredning. Figur til venstre viser også avgrensning av influensområde, som defineres av potensielle virkninger av et tiltak. Kilde: Bane NOR (tv.), Statens vegvesen (2021).

3.4 Mulige overføringsverdier

Det kan konstateres at produksjonsprosessen lenge har vært den primære kulturhistoriske vektleggingen av et industrianlegg. Derfor har også nettopp dokumentasjon av denne prosessen, herunder alle aspektene som relaterer seg til de fysiske sidene av virksomheten, vært sentral for arbeidet.²⁹ Når det gjelder å inkludere vesentlige aspekter, detaljer, historiske og funksjonelle sammenhenger av de enkelte anleggene er det gjort en hel del arbeid knyttet til å standardisere dokumentasjonsprosessen av industrianlegg. Blant annet ved å peke på effektive teknikker eller verktøy. Med den forskyving av fokus fra enkeltobjekter til miljøer som har skjedd i kulturminnesektoren har imidlertid behovet for mer autoriserte metoder for beskrivelse og forståelse økt.

Basert på gjennomgangen av relevante tilnæringsmåter og arbeidsmetoder i dette kapitlet kan en rekke prinsipper og poenger løftes frem:

- Definisjonene av industriarv etterspør en bredere forståelse av kulturminnets historie og egenskaper, herunder dets rolle og funksjon i et større

²⁹ Rossnes, G. (2007). Dokumentasjon av industriminne. Årbok (Foreningen til norske fortidsminnesmerkers bevaring, trykt utg.), 161(2007), 47–54.

kulturlandskap, dets relasjon til omgivelsene, og de aktører og hensyn (så vel politiske som miljømessige og tekniske) som har vært viktige for anlegning og drift/endring.

- For å kunne beskrive og forstå kraftproduksjonen og -overføringen som helhet og som et kulturhistorisk fenomen, i en eller flere større sammenhenger, er det nødvendig med tverrfaglige analyser på ulike tematiske og geografiske nivåer.
- Etablerte metoder for landskaps- og kulturmiljøanalyser representerer stor overføringsverdi når fokus skal rettes mot helheter/miljøer. Ett av flere momenter for avgrensning av en helhet/et miljø synes være å definere landskapet utfra bruksmåtene og de funksjonelle sammenhenger som binder det sammen. For et kraftproduserende anlegg, med basis i vannets krefter og terrengets egenskaper, vil produksjonslinjen være et slikt utgangspunkt. Produksjonslinjens kjerne er vannveien som inngår i et landskap og i et nedbørfelt. Ser man kraftforsyningen som helhet vil kraftoverføringsanlegg og -linjer måtte inkluderes. Denne større helhet vil utgjøre et bestemt utbyggingsområde med sine forgreninger mot kraftforbrukeren.
- Tilnæringsmåten og den trinnvise arbeidsmetode som ligger i bl.a. DIVE-metoden bygger på kartlegging, tolkning, vurdering og fremtidig arbeid/utvikling. De to første trinnene kan ses som kritiske; hva er viktigst for å forstå kulturminnet og kulturmiljøet, og hvordan «leser» vi det i dag? En bevisst bruk av flyhøyde muliggjør fleksibilitet i analysen. Sammen vil dette kunne fange opp aspekter knyttet til transformasjonen av det historiske landskapet over tid til et kulturmiljø preget av både kraftproduksjon og kraftoverføring. Disse trinnene vil kunne anvendes både ved redegjørelser for enkelte kjerneelementer i et kraftverk (for eksempel en turbin) og ved vurderinger av kulturmiljøverdier.
- Avgrensingen og inndelingen av overordnede nivåer og delområder, også på bygningsnivå, herunder karakterisering av ulike kjennetegn, vurdering av verdier og definering av kraftforsyningens utbyggingsområde, vil være nyttig både i forbindelse med kulturhistorisk analyse, for dokumentasjon av ulike elementer, og for operasjonalisering i plankontekster. Ved vurdering av landskaps- og kulturmiljøverdier, eksempelvis listeføring og andre typer av utvelgelse, er redegjørelsen for utbyggingsområdet helt nødvendig.

4 Skogfoss og Nea

Dette kapittel tar, ved eksemplene Skogfoss og Nea, sikte på å belyse hvordan ulike perspektiver på helhet og system kan oppnås når kulturminnefaglig dokumentasjon av et kraftverk som større helheter skal gjennomføres.³⁰ Må minne om at formålet med dokumentasjonen alltid vil være avgjørende for omfang og detaljeringsgrad. Vi legger til grunn at kraftverkene Skogfoss og Nea dokumenteres etter NVEs standard. Vi tar ikke stilling til et bestemt nivå av dokumentasjonen. Nivået man legger seg på vil variere i forhold til typen tiltak. En mindre endring på en bygning vil for eksempel kreve mindre omfattende dokumentasjon enn en større landskapsinngripen. Vi vil rette spesiell oppmerksomhet på punktene 2, 3. og 4. i standarden, se nedenfor. Presentasjonen gir ikke en heldekkende oversikt over kraftverkene, men erfaringer fra befaringer, litteratur- og arkivgjennomgang samt samtaler, brukes for å gi innspill til NVEs standard. For hele ordlyden i standarden se vedlegg 6.4.

2. Utbygging og endring

En redegjørelse for anleggets utvikling og eventuelle endringer fra utbygging og drift, fram til i dag.

3. Arkitektur, teknologi og produksjon

Gå mer i detalj i beskrivelser av arkitektur og funksjon. Anlegget skal gjennomgås systematisk. Her skal anleggets produksjonslinje, prosesser og teknologi beskrives.

4. Kontekst og betydning

Gå mer i dybden i anleggets arkitektoniske, landskaps- og samfunnsmessige kontekst og betydning. Sette forskjellige faser og aspekter ved anlegget inn i en videre kontekst på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå.

I overensstemmelse med de nevnte tre punkter er kapitlet tredelt; første del tar for seg utbygging og endringer, andre del produksjonslinjen, arkitektur og teknologi samt tredje del kontekstualisering. Det er viktig å minne om at en full dokumentasjon ikke presenteres her, men at deler av historien, og deler av anleggene, til Skogfoss og Nea brukes til å belyse arbeid med helhetstilnæringer.

Presentasjonen vil samtidig belyse at elve- og magasinkraftverk har både likheter og forskjeller. Vannet som ressurs og sluttproduktet elektrisitet er opplagt nok den samme, men utformingen av vannveier og anleggselementer er forskjellige. Ved å sammenligne Skogfoss og Nea vil vi få innsikt i både generelle og spesielle aspekter ved elve- og magasinkraftverk, og hvilke momenter man for hver slik kraftverkstype bør være oppmerksom på når slike skal dokumenteres som helheter/system.

³⁰ Eksisterende omtaler og karakteriseringer av kraftverkene Skogfoss og Nea, dam Skogfoss og kraftledningstrase Nea-Järpstrømmen fra NVEs kulturminneprosjekter, se: [NVEs utvalgte kulturminner - NVE](#).

4.1 Utbyggingen og endringer

Her skal kraftutbyggingene i korthet presenteres. For å sette utbyggingene i et historisk perspektiv er det utarbeidet tidslinjer med avgjørende hendelser for Skogfoss og Nea – se vedlegg 6.2 og 6.3. Alle momenter fra tidslinjene vil her ikke kunne gjennomgås, men gjennomgangen illustrerer nytten av å etablere tidslinjer, og i forlengelsen, å gå tematisk til verks på ulike temaer relatert til kraftproduksjon og kraftoverføring.

Skogfoss elvekraftverk i Pasvikelva

Skogfoss ligger omtrent midt i Pasvikelva, som i en lengde på 142 km renner fra Nord-Finland nordover og ut i Bøkfjorden. Elva regnes som den nest lengste elven i Norge etter Glomma. Som grenseelv mot Russland, har elva skapt spesielle betingelser for både planlegging og drift av kraftverk. Etter andre verdenskrig sto kraftutbygging høyt på dagsordenen i Finnmark. Siden Pasvikelva har sine kilder i Enare-sjøen i Finland, har avtaler mellom tre land vært avgjørende for kraftverksdriften i elva. I 1947 inngikk Russland og Finland avtale om regulering av Enare, i 1957 inngikk Norge og Russland en fallrettighetsavtale og i 1959 kom de tre landene overens om regulering av Enare sjø – denne overenskomsten gjelder fortsatt.

Den sentrale aktøren bak vannkraftverket i Pasvikelva var gruveselskapet A/S Sydvaranger, som i 1910 startet utvinning av jernmalm i Kirkenes-området. Gruveselskapet trengte kraft i gruvedriften, og bygde først et dampkraftverk i Kirkenes.³¹ Dette ble senere erstattet av elektrisitet fra vannkraftverk.

Gruveselskapet fikk 12.12.1958 innvilget konsesjon (kongelig resolusjon) til utbygging av Skogfoss. Bak utbyggingen sto «Sameiet Skogfoss Kraftlag» med partene A/S Sydvaranger og Varanger kraftlag. Statlige myndigheter vektla trygg levering av strøm til befolkningen i denne landsdelen. Den norske staten var deleier i gruveselskapet.³² NVE gjennomførte et forprosjekt der ulike utredninger og undersøkelser ble lagt til grunn – se referanser i vedlegg 6.1.

I vilkårene knyttet til konsesjonen 1958 ble det bl.a. stilt krav om norske funksjonærer og arbeidere, bruk av norske varer, at vegar og bruer selskapet anlegger skal kunne benyttes fritt av allmenheten, at selskapet skal avhjelpe skader og ulemper neddemmingen fører med seg for bygdefolkets interesser og at selskapet forplikter seg til årlig å sette ut settefisk og/eller yngel i vassdraget.

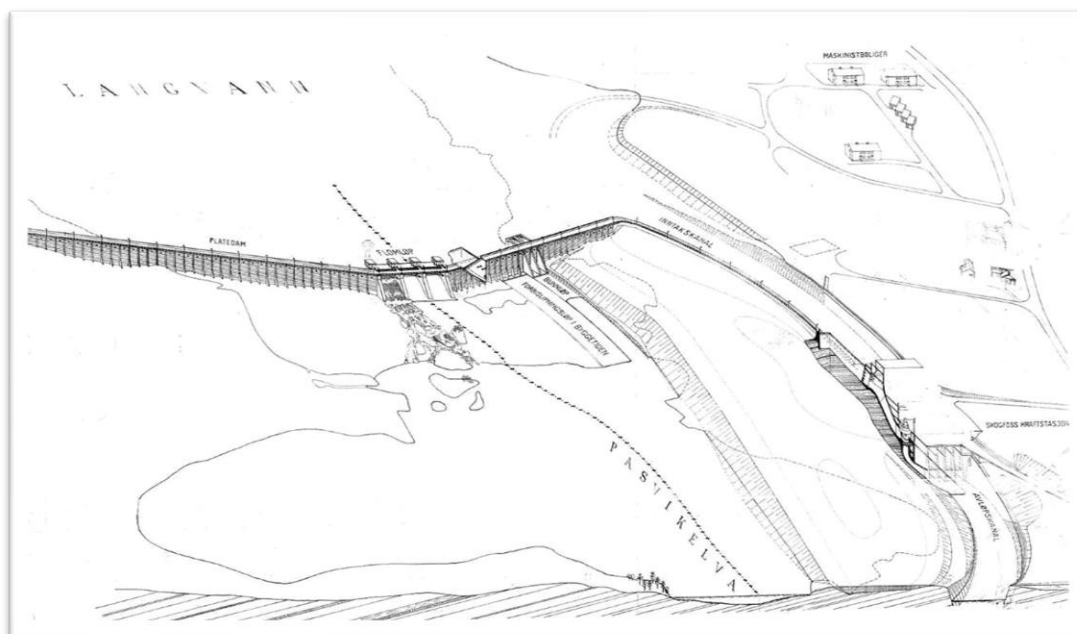
³¹ Dampsentralbygningen står fortsatt i Kirkenes by, men bygget er for tiden kontor for det mekaniske verkstedet Kimek AS - [Om oss | kimek](#) (lest 5.9.2022)

³² For mer info om statens andeler, se: [A/S Sydvaranger - Endringshistorie - Forvaltningsdatabasen - NSD](#) (lest 5.9.2022)

I 1964 sto kraftverket ferdig, og ble satt i drift. Kraften ble overført både til gruvedriften og til alminnelig forsyning i Kirkenes by og omegn. Frem til 1997 sto gruveselskapet for kraftverksdriften. De to norske kraftverkene Skogfoss og Melkefoss (Melkefoss ferdig 1978) drives i dag av selskapet Pasvik Kraft AS, som eies av Varanger Kraft AS, et selskap eid av sju kommuner i Finnmark.

I kraftverket Skogfoss utnyttes den naturlige fallhøyden ved det som en gang var et fossestryk kalt Pasvikdalens «Niagara». Dette stedet med sin fallhøyde var avgjørende for plasseringen av kraftverket.³³ Kraftverket er utstyrt med to *Kaplan*-turbiner og har en maksimal ytelse på 48 MW, en fallhøyde på 19,7 meter og en kort vannvei. Vannveien - fra inntak til utløp - utgjør ca. 750 meter. Kraftverkets sentrale deler er en 380 m lang inntaksdam i betong med luker (flomløp) midt på dammen. Lukene er elektrisk oppvarmet for å hindre fastfrysing. Dammen er forsynt med elektrisk belysning i hele sin lengde. Midt på dammen markeres grensen til Russland med to stolper; en gul (norsk) og en rød/grønn (russisk) stolpe. Dammen er kjørbart med motorvogn for at kraftverket skal kunne befare og vedlikeholde Lille Menika, en tilhørende sperredam som ligger omtrent to km inn på russisk grunn ved elven Menika.

Kraftstasjonen - med de to aggregatene kalt «Sigrid og Leopold» i maskinhallen - er delvis sprengt ned i fjell og består av flere etasjer. En utsprengt inntaks- og utløpskanal leder vannet inn og ut av stasjonen.



Figur 8 Ingeniørtegning med dam, inntakskanal, stasjon og maskinistboliger. Tegning: Pasvik Kraft.

³³ Til grunn for plasseringen lå også den bilaterale overenskomsten mellom Russland og Norge i fallrettighetsavtalen fra 1957. Mer om dette i avsnittet om kontekstualisering og i tidslinjen.

Kraftverket fremstår i dag i store trekk som det var i sin originale versjon. Rett vest for stasjonsbygningen ble det i 1999 oppført en kontorbygning. To av de tre maskinistboligene er solgt til private. Det ble satt inn et nytt kontrollanlegg i stasjonen i 2004. Generatortoppene (Sigrid og Leopold) var opprinnelig gråmalte, men ble i 2007 malt grønne og røde.

Statnetts koblingsstasjon rett nedenfor kraftstasjonen ble oppført i 2012. Opprinnelig førte en linjetrase kraften nordover mot gruva og byen Kirkenes, men en ny trase som leder til Varangerbotn ble lagt parallelt i 2012.

Nea magasinkraftverk³⁴

Nea-Nidelvvasdraget har sine øverste kilder i Sverige og renner ut i havet ved Trondheim by. Selbusjøen kan karakteriseres som vassdragets midtpunkt. Nedstrøms Selbusjøen kalles elva Nidelva, og oppstrøms kalles den Nea. Nea har sine kilder i Sylsjøen, Sverige og utløper i Selbusjøen. Etableringen av magasinet Sylsjøen inngikk tidlig i reguleringsplaner for hele vassdraget. De svenske myndighetene ga tillatelse allerede i 1934, med en dam på norsk område. Byggingen, som ble gitt norsk konsesjon i 1948 og svensk i 1949, ble igangsatt og endte med dam på svensk side, ferdigstilt i 1952. På strekningen fra Sylsjøen til Selbusjøen er det fram til år 2000 bygd åtte kraftverk. Nea er det første og også det største av disse.³⁵

I 1901 ble Trondheim kommunes selskap Trondhjems Elektricitetsværk og Sporvei (TEV) etablert. Siden den gang – med navneendringer underveis – har selskapet stått for planlegging, bygging og drift av kraftverk i Nea-Nidelvvasdraget. Det første kraftverket Øvre Leirfoss ga fra 1901 lys og varme til abonnenter i byen og til sporveien. Som andre steder i Norge var ikke dette tilstrekkelig, og spesielt etter andre verdenskrig økte etterspørselen. Allerede tidlig på 1900-tallet var kraftressursene i vassdraget kartlagt, og selskapet utarbeidet «*Plan for regulering av Nidelvens vassdrag*»³⁶ i 1917. Selskapet opparbeidet seg bred vannkraftkompetanse. Trondheim kommunestyre vedtok samme år, på grunnlag av den visjonære og ambisiøse planen, å søke konsesjon på en fullstendig regulering av vassdraget. Etter at kapasiteten i Nidelva var «oppbrukt», kjøpte e-verket fallrettigheter oppover i vassdraget, m.a.o. fra Selbusjøen og østover.

³⁴ I kraftstasjonen utnyttet to adskilte fall. Nea med tre aggregater utnytter fallhøyden 377 meter fra Vessingsjøen og Tya-aggregatet utnytter fallhøyden 203 meter fra Sellisjøen. Nea sto ferdig i 1960, og Tya i 1964. Her omtales, som sagt, bare Nea kraftverk.

³⁵ Det var også mindre kommunal kraftutbygging i området med Kistafoss kraftverk i 1951. Bygdekraftverket ble overflødig da Nea kraftverk var ferdig. Kraftverket fungerer nå som kraftverksmuseum: [Museum - Tydal kommune](#). (lest 2.9.2022)

³⁶ Denne planen har vi i løpet av prosjektperioden ikke klart å spore opp. Den er en viktig kilde til utbyggingshistorien, og Statkraft har igangsatt arkivsøk. Planen ble utarbeidet av TEVs ingeniør Erik Næsvold Henmo, og la opp til full utbygging av hele Nea-vassdraget i løpet av 15 år. I *En spenningshistorie* (Kvaal og Wale 2000) omtales planen på sidene 129-136. I *Tydalsboka, bind 2*, er planen omtalt: [Planer for kraftutbygging – Bygdebok For Tydal \(tydalsboka.no\)](#) (lest 5.9.2022).

Den sentrale aktøren bak Nea-utbyggingen var Trondhjems Elektrisitetsværk og Sporvei.³⁷ Siden 2002 er det statlige selskapet Statkraft AS eier. Statkraft - Kraftverksgruppe Trondheim står for daglig drift og utvikling.

Nea-utbyggingen var et økonomisk løft TEV ikke kunne make på egen hånd på 1950-tallet. Tilgangen på lånekapital var begrenset, og den produserte kraften ville overskredet Trondheim bys behov. Av den grunn startet TEV, sammen med Stockholm Elverk, planer om å bygge ut Nea kraftverk med svensk kapital, med tilbakebetaling ved kraftlevering til Stockholm i femten år. Dette var politisk utfordrende, og saken ble i 1955 behandlet i Stortinget (vedtatt med 81 mot 63 stemmer). Nea kraftverk sto klar 1960, og dermed også Norges første kraftoverføring til Sverige. I 1975 var lånet nedbetalt ved at omtrent halvparten av kraftproduksjonen var levert til Stockholm. Kraftproduksjonen tjener fortsatt formålet alminnelig forsyning og kraften ledes fortsatt mot Järpströmmen i Sverige, men også vestover langs trase mot Trondheim. Kraften kan veksle mellom å overføres vestover eller østover.

For å få kraft til selve utbyggingen av Nea ble et provisorisk kraftverk anlagt ved Storfossen i Nea-elva. Kraften fra det kommunale kraftverket Kistafossen, etablert i 1949, strakk nemlig ikke til. Storfossen, med inntaksdam og rørgate, sto ferdig i 1956. Kraftstasjonen ble sprengt i en Heimevern-øvelse i 1993. I dag ser vi kun rester etter bygningsfundamenter ved Storfossen, i tillegg ser vi betongfundamentene for en rørgate fra inntaksdammen til kraftstasjonen (se figur 9).

I et teknisk-funksjonelt perspektiv har Nea magasinkraftverk³⁸ vid geografisk utstrekning. Fra Sylsjøen til inntaksmagasinet Vessingsjøen er det 19 km i luftlinje. Fra inntaket i Vessingsjøen til utløpet i Nea ved Kistafossen er tilsvarende avstand ca. 9,6 kilometer. Store deler av kraftverket, med lange tunneler, ligger under bakkenivå. Det er derfor ikke enkelt å overskue. Hoveddelene over bakkenivå er inntaksmagasinet Vessingsjøen med betongdam og et inntak med luker samt et to-etasjers portalbygg i Neabyen over åpningen til adkomsttunnelen der man ledes inn i de underjordiske deler av anlegget. Den indre kjernen består av tilløpstunnel (2 840 m), bassenger, et ventilkammer, en trykksjakt (600 m), en maskinhall med tre Francis-turbiner med maksimal ytelse på 175 MW, og en transformatorhall parallelt, avløpstunnel (5 890 m). Mer utførlige beskrivelser som angir involverte bedrifter, illustrasjoner m.m. finnes i flere kilder.³⁹ Selve inngangen til fjellhallen, med en portalbygning i funksjonalistisk stil, ble anlagt ved Kirkvoll, en gammel gård i Tydal.

³⁷ Fra 1936 skilte e-verket lag med Sporveien.

³⁸ Selve kraftstasjonen har fire aggregater som utnytter to adskilte fall – tre av dem utnytter fallet fra Vessingsjøen (Nea kraftverk) og ett aggregat utnytter fallet fra Sellisjøen (Tya kraftverk). Vi begrenser oss her til Nea.

³⁹ I «Trondheim Elektrisitetsverk Generalrapport 1946-1966» (1967) og i heftet «Vannkraftutbyggingen i Tydal» (1971) redegjør sjefsingeniør Tormod Moxness utførlig for Nea-utbyggingen.



Figur 9 Rester etter fundamentering av kraftstasjonen og rørgaten ved Storfossen. Foto: NVE/hmn, 2021.

Trondheims kraftbehov økte suksessivt over tid. Å sikre helårsdrift av kraftverkene i Nidelva, m.a.o. oppstrøms Selbusjøen, krevde større magasiner. I den konteksten ble Nea aktuell for reguleringer. Tillatelse til regulering av Essandsjøen og Stugusjøen ble gitt våren 1940 og begge dammer sto ferdige i oktober 1940. Essanddammen ble påbygd over tid, og sto helt ferdig først i 1947. I dag ser vi bare rester av denne dammen på hver side av damstedet. Sylsjøen dam, på svensk grunn, sto ferdig i 1952, og Nesjøen dam sto ferdig i 1970. De har skapt to store magasiner. Begge inngikk tidlig i TEVs planer om å øke magasineringskapasiteten. Planene om Sylsjøen og Nesjøen møtte motstand pga. forhandlinger med Sverige som dro ut i tid, og pga. naturhensyn.

Frem til 1971 fungerte Sylsjøen og Essandsjøen som reguleringsmagasiner i Nea kraftverk (og andre kraftverk nedstrøms.)⁴⁰ Da reguleringen av Nesjøen, basert på en

⁴⁰ Samme år sto fjellanlegget Vessingfoss kraftverk, som utnytter fallet mellom Nesjøen og Vessingsjøen, ferdig.

en-kilometer lang steinfyllingsdam, sto ferdig, førte det til at Nesjøen (39 km²), sammen med Essandsjøen (29 km²) til sammen dekket et areal på 65 km².⁴¹ Dette skapte en stor ny innsjø som fungerer som flerårsmagasin med fastsatt høyeste tillatte vannstand på 729 meter (laveste 706 meter).

Denne reguleringen, basert på konsesjonssøknad fra 1964, møtte motstand fra både friluft- og naturverninteresser, som kort skal omtales her.⁴² I området som var søkt neddemt lå Nedalen Gård, Trondheim Turistforenings hytta Nedalshytta og den botaniske naturparken ved Sylan, et område som ble fredet i 1917. I tillegg ville utbyggingen ha innvirkning på reindriften. TEV mente imidlertid det var «vektigere samfunnsmessige interesser som taler for utnyttelse av området enn for at det skal ligge uberørt»⁴³. I kontrast til dette mente Trondheim Turistforening at tiltaket ville «rive opp foreningens rutenett i Sylan fullstendig, og gjøre enhver ferdsel i dette terrenget 'umulig'»⁴⁴. Blant naturforskere ble denne reguleringen, som demmet ned Nedalsmyrene med rik fuglefauna, kalt en «vitenskapelig tragedie»⁴⁵. Etter mange diskusjoner, befaringer, rapporter og stortingsdebatt i 1968 om høyeste tillatte vannstand på 721 m eller 729 m, endte voteringen med 729 m. TEV måtte kompensere med både kommunalt næringsfond, jordbruksfond og å rette opp skadene utbyggingen påførte reindriftnæringen. I tillegg erstatning på drøyt 2 mill. kr til Trondheim Turistforening, og midler til zoologiske og botaniske undersøkelser samt tilskudd til samfunnshus i Tydal. Denne saken illustrerer at naturfredning på denne tiden kunne omgås, og at energipolitiske argumenter veide tungt.

Øst for gårdseiendommen Kirkvoll ligger fordelingsanlegget til Statnett, hvor kraftledninger ledes ut i terrenget.⁴⁶ Utgangspunktet for Nea-utbyggingen var som sagt avtalen om kraftoverføring til Sverige. En 300 kV-kraftledning fra Nea gikk over fjellet til Järpströmmen, og herfra ble kraft overført på det svenske stamnettet til Stockholm by (se nærmere omtale i [rapport2010_17.pdf \(nve.no\)](#) sidene 224-227). I perioden 2007-2010 ble 300 kV-ledningen tatt ned og erstattet av en ny 420 kV-ledning. Statnett, i samarbeid med Svenska Kraftnät, sto for den nye ledningen som i stor grad følger den opprinnelige traseen. Enkelte fundamenter fra den gamle traseen er synlige i terrenget.

⁴¹ Areal kan ses på Statkrafts kart i: [Informasjon: Rehabiliteringsarbeid Nesjødammen \(nearadio.no\)](#) – lest 2.8.2022)

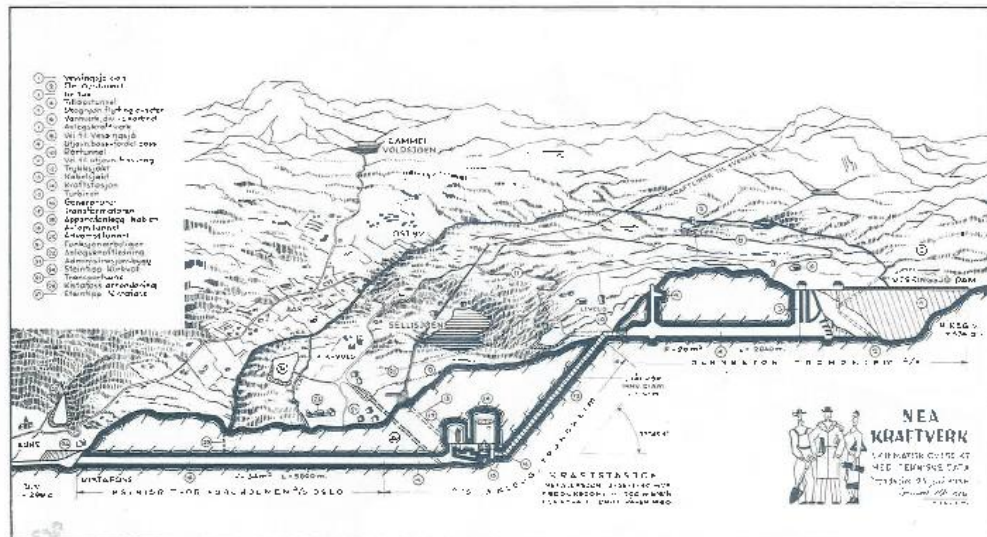
⁴² Langt mer utførlig omtale i Trondheim Turistforenings Årbok 2003 - [Årbok 2003 innhold SISTE \(tfb.no\)](#) - skrevet av historiker Stig Kvaal. (lest 18.10.2022)

⁴³ Sitert fra *Trondheim Turistforenings Årbok* 2003, s. 113.

⁴⁴ Sitert fra *Trondheim Turistforenings Årbok* 2003, s. 114.

⁴⁵ Sitert fra *Trondheim Turistforenings Årbok* 2003, s. 115.

⁴⁶ Fra Nea kraftverk ble også en 132kV linje i 1960 tilknyttet Eidum trafostasjon Stjørdal som elektrisk sett hang sammen med forbindelsen 132kV Aura-Strinda-Eidum og dermed «Det Nordenfjeldske kraftsamband» som senere ble til Samkjøringen av kraftverkene i Norge (Statnett). Det ble også bygget en 66kV forbindelse til Røros. Senere ble det etablert en direkteforbindelse til Strinda trafostasjon i Trondheim (Klæbu) da behovet for kapasitet økte når de etterfølgende kraftverk ble bygget.



Figur 10 Nea kraftverk - skjematisk oversikt og plassering i landskapet. Tormod Moxness, TEV, 1958.

Den tekniske produksjonsenheten Nea har ikke vært gjenstand for store forandringer. Dam Vessingsjø, vannveien og maskinsalen er de opprinnelige – noen enkeltkomponenter er utskiftet eller utbedret over tid, som for eksempel er damfestet ved dam Vessingsjø forsterket med fjellbolter i 2017. Portalbygget i Neabyen har imidlertid mistet sin opprinnelige funksjon som kontor og visningssted, og fremstår i dag som en forlatt bygg i forfall (figur 11 og 12). Kontorfunksjonen er flyttet til nye, mer anonyme kontorbygg litt lenger nord.



Figur 11 Nea portalbygg med gården Kirkvoll i bakgrunnen, Foto: NVE, 1968.



Figur 12 Dagens portalbygg Nea. Foto: NVE/hmn, 2021.

Den opprinnelige kraftledningstraseen fra Nea til Järpstrømmen er tatt ned og erstattet av en ny, som i stor grad følger den gamle trassen i terrenget. Fundamenter fra opprinnelig trase kan fortsatt merkes i terrenget.

Redegjørelse for den fulle og hele endringshistorikken for kraftverkene Skogfoss og Nea var utenfor dette prosjektets rammer. Det krever enda mer detaljert informasjonsinnhenting, både i skriftlige og muntlige kilder. En generell erfaring fra prosjektet er at det er viktig å avsette nok tid til dette arbeidet. En mer spesifikk erfaring er at informasjon om kraftoverføringens strukturer og anlegg krever ekstra innsats, både pga. at ikke all informasjon er offentlig eller enkelt tilgjengelig og at kraftoverføringens moderne spor i landskapet er et nytt tema i kulturminneforvaltningen.

4.2 Produksjon, teknologi og arkitektur

Å redegjøre for produksjonslinjen innebærer å redegjøre for de fysiske anlegg og strukturer som er etablert for å kunne omforme energien i strømmende vann til elektrisk energi. I «all enkelhet» vil det innebære å følge vannstrømmen fra vannkilden til kraftverket og maskineriet, og tilbake ut i elven samt å følge sluttproduktet, m.a.o. elektrisiteten, til forbrukeren. For en hydrolog eller vannkraftingeniør er slike linjer intuitivt forståelige. Å gjøre slike linjer mer allmennfattelige krever ulike former for visualisering. Dette kan være alt fra skisser, tverrprofiler, kart, foto og film.⁴⁷ Disse må ledsages av forklaringer som ikke utelukkende er tekniske.

⁴⁷ For å prøve ut visualisering fra flyhøyde produserte prosjektet en dronefilm om Skogfoss i Pasvikelva. Filmen starter ved kilden Enare sjø og ender i elveutløpet og Kirkenes by. Den er tilgjengelig på https://nve.fotoware.cloud/fotoweb/archives/5020-Alle-filer-offentlig/Folder%2065/Skogfoss%20kraftverk%20i%20Pasvikelva_290622.mp4.info. For Nea har prosjektet prøvd ut metoden kartfortelling i formatet «Storymap».

En vannvei er en konstruksjon, og det å følge vannveien vil bety å følge den hovedstrukturen kraftproduksjonen består av. Ved å følge vannets vei fra kraftverkets inntak til kraftstasjonen og dens turbin/er og utløpet fra kraftstasjonen, kan *produksjonslinjen* redegjøres for. En kraftstasjonsbygning er stedet for selve produksjonen av elektrisitet. Vannet er selve naturforekomsten som tas i bruk i produksjonen. Av definisjonen på *vannvei* ser vi at det gjeldende området kan ha stor eller liten utstrekning, og ikke minst at utformingen av de gjeldende anlegg og strukturer varierer sterkt. For eksempel er vannveien ved Skogfoss-anlegget 748 meter, imens den ved Nea-anlegget har en utstrekning på 9586 meter.

Skogfoss elvekraftverk er i sin kjerne et kompakt anlegg, har kort vannvei og er derfor relativt oversiktlig. Inntaksdammen, kanalen og kraftstasjonen kan sies å utgjøre en fysisk sammenhengende betongstruktur (se foto nedenfor).



Figur 13 Skogfoss elvekraftverk sett fra nord. Foto: Bernt Nilsen.

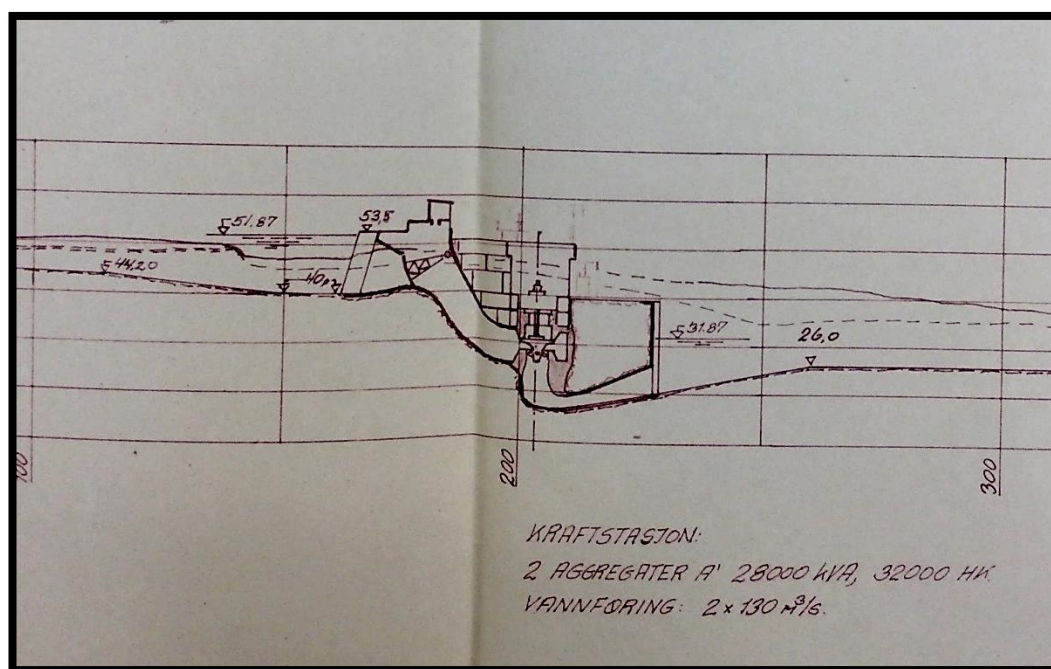
Selve kjernen kan i dette tilfelle avleses som en sammensatt stor betongstruktur, der dammen bidrar til å bremse vannstrømmen i elven, kanalen leder vannet inn mot produksjonsmaskineriet i kraftstasjonen og leder ut vannet igjen i elven. Det hele skaper en kunstig vannvei som vi kan ane når vi ser det i flyhøyde eller på en tegning.

Dammen Lille Menika (jordfyllingsdam 15 m høy, 90 m lang) ligger omtrent to kilometer mot øst på russisk grunn og er ikke synlig fra Skogfoss. Dammen sperrer vannets utløp til elven Menika (nesten tørrlagt) i Russland. På den måten sikres maksimal vannføring mot produksjonen ved Skogfoss-anlegget.

Ser vi på Skogfoss som en landskapsformende struktur utgjør inntaksmagasinet Langvatnet, en viktig del av helheten Skogfoss kraftverk, se figur 8 og 13. Også den tørrlagte delen av elven nedstrøms dam Skogfoss er del av helheten. Når vi trekker inn

overføringen av elektrisiteten (koblingsstasjon og ledningstrase) ser vi at også disse inngår som landskapsformende elementer helt til Bjørnevatn gruve og til Kirkenes by.

Av utvalgte detaljer kan nevnes at ved arkivsøk (i Riksarkivet i Oslo og Pasvik Kraft arkiv, Skogfoss) fant prosjektet kart og skisser av elveutsnitt, elveprofiler, tekniske detaljer etc. Ingeniørfirmaet A. S. Berdal, Oslo, som tidlig var den fremste innen prosjektering av vannkraftanlegg i Norge (og forløperen til Norconsult), hadde byggeoppdraget på Skogfoss. Tekniske tegninger er ofte gode rent pedagogisk – de kan illustrere deler og sammenhenger som ikke er mulig å se, og som er utfordrende å beskrive kun med ord. Tverrsnittet av kraftstasjonen nedenfor viser både fallhøyden på 20 m (høyden mellom 51,87 inntak og 31,87 utløp), dimensjoner på turbin og generator samt at stasjonsbygningens funksjon er å beskytte dette maskineriet.



Figur 14 Tverrsnitt av Skogfoss kraftstasjon. Ingeniør A. B. Berdal, antakelig 1961. Vi ser her at fallhøyden som skapes, fra 51,87 ved inntaket til 31,87 ved turbinen og utløpet, er 20 meter. Tegningen ligger hos Riksarkivet, Oslo: Arkivenhet RA/S-6242/F/Fa/L0532 Innstilling 31.01.1961 - Skogfossutvalget + tegninger. Vassdragsdirektoratet, 1956-1961.

Denne tegningen kunne vært utdypet enda mer, men her er det nok å påpeke at kart, tegninger og andre illustrasjoner – i tillegg til tekstbeskrivelser – er gode kilder når det gjelder fortolkning og beskrivelse av så vel anleggets deler og helhet, og i noen tilfeller også hvordan ulike deler henger sammen som en helhet. Å sette sammen et mangfold av ulike kilder for å rekonstruere en helhet kan bidra til å etablere en bedre forståelse for hvordan et vannkraftanlegg er blitt «komponert» i et eksisterende terreng.

Ved Skogfoss kan vannstanden i inntaksmagasinet Langvatnet, som vassdragsmyndigheten fastlagt i konsesjonen fra 1958, heves til 51,87 moh. Vannstanden kan senkes til 51 moh. i forbindelse med flom.



Figur 15 Skogfoss og Melkefoss kraftverk i Pasvikelva. Langvatnet fungerer som inntaksmagasin for Skogfoss. De blå streker er kraftlinjer.

Som redegjort for innledningsvis, utnytter et elvekraftverk en kontinuerlig vannstrøm (vannet blir ikke stående lagret til senere bruk) til produksjonen. I Pasvikelva er det kontinuerlig vannføring, og dammen ved Skogfoss skaper et inntaksmagasin der vannstanden ikke varierer mer enn en 0,87 meter (en relativt liten regulering).

Begrepet fallhøyde for kraftverk angir den loddrette avstanden mellom inntak og utløp. Og, som nevnt kan inntak og utløp være tett sammenknyttet, men kan også være lokalisert langt fra hverandre. Ved Skogfoss elvekraftverk er det skapt en fallhøyde på 20 meter som ligger ved en naturlig terskel i elva i det som en gang var et fossestryk - Skogfossen. Man kunne si at elvekraftverket, som per definisjon ligger i/ved elva, må tilpasse seg ikke bare kontinuerlig vannføring, men også

elvelandskapet. Til sammenligning er fallhøyden i Nea kraftverk 377 meter.⁴⁸ Her fornemmer vi et skille mellom elve- og magasinkraftverk. Elvekraftverkets objekter (dam og kraftstasjon) ligger i eller ved selve elva, mens magasinkraftverkets objekter kan ligge langt fra hverandre. Fallhøyden i Nea beregnes fra inntaksdammen Vessingsjø og til utløpet ved Kistafossen (se figur 10). Disse steder ligger mange kilometer fra hverandre, og 377 meter utgjør høydeforskjellen mellom inntaksmagasinet og utløpet. Objektene utgjør ingen klar sammenheng annet enn på ingeniørens tegnebrett, og kan ikke enkelt avleses i landskapet.

Når Skogfoss sin produksjonslinje skal redegjøres for, må man ta stilling til avgrensning. Hvor begynner og hvor slutter Skogfoss kraftverk? Som vi har sett, utgjør kraftverket isolert sett en enhet – selve produksjonen av elektrisitet er først og fremst muligjort ved etableringen av inntaksmagasinet ved Langvatnet. Som egen produksjonsenhet kan Skogfoss avgrenses fra Langvatnet, med to dammer, til enden av utløpskanalen der vannet ledes inn i elva igjen.

Når vi løfter blikket, er Skogfoss bare en av syv produksjonsenheter. Dette kommer vi tilbake til i avsnitt 4.3, men her må minnes om at Pasvikelvas kilder ligger i den store innsjøen Enare i Nord-Finland, og at alle de syv kraftverkene er avhengig av denne kilden, og ikke minst treparts-samarbeidet om reguleringen i hele Pasvikelva.

Ved **Nea magasinkraftverk** er vannveiens utstrekning (fra inntak til utløp) hele 9600 meter. Siden kraftstasjonen med aggregater og transformatorer i tillegg er anlagt 230 meter under bakkenivå, er anlegget ikke oversiktlig, og lite lesbart i terrenget. Sylsjøen og Nesjøen er store magasiner som er forutsetningen for driften av Nea kraftverk.

Av tekniske oversikter og tverrprofiler kan vi danne oss et bilde av anleggets struktur og dimensjoner (se figur 10). Følger vi vannets vei fra Sylsjøen til Nesjøen og videre til inntaksmagasinet Vessingsjøen, må vi gjennom lukene i lukehuset, så videre inn i utsprengt tunnel omtrent 3 kilometer, så ta en «pause» i et fordelingsbasseng før vannet renner ned gjennom stålrør i 600 meter ned til stasjonen og dens maskineri der produksjonen av elektrisitet foregår.

Elektrisiteten transformeres fra 10 kV til 420 kV i transformatoren, og så i kabelsjakt opp til friluftsanlegget der elektrisiteten føres ut i kraftledninger. Fra turbinene ledes vannet, som nå har «gjort jobben sin», ut i en omtrent seks kilometer lang avløpstunnel før det renner ut i elva ved utløpet ved Kistafoss.

Neas vannvei er lang sammenlignet med vannveien ved Skogfoss. Dette tilsier at redegjørelsen for denne strukturen, og derfor også dette systemet, som oftest bli mer omfattende for magasinkraftverk enn for elvekraftverk. Forbindelser mellom elementene ved et magasinkraftverk, spesielt når stasjonen er plassert langt inne i fjellet, er langt mindre forståelige, og krever derfor større dokumentasjonsinnsats.

Hvor begynner og hvor slutter Nea kraftverk? Som vi har sett, utgjør kraftverket isolert sett en enhet – selve produksjonen av elektrisitet er først og fremst muligjort ved etableringen av inntaksmagasinet ved Vessingsjøen. Som produksjonsenhet kan Nea

⁴⁸ De største fallhøyder i Norge er magasinkraftverk, og er over 1000 meter. Et eksempel er Lang-Sima kraftverk i Eidfjord med fallhøyde på 1065 meter.

avgrenses fra Vessingsjøen, med dam og inntak, til enden av utløpstunnelen i Kistafossen der vannet ledes inn i elva igjen.

Når vi løfter blikket fra kjerneelementene, kan vi se at andre objekter og strukturer måtte anlegges for å etablere selve kraftverket. Anleggsveier, steintipper, anleggsbrakker, provisoriske kraftstasjoner og dammer er eksempler på slike. I tillegg kommer faste boliger, verksteder og kontorbygg, noen steder også skoler, butikker og samfunnshus. For å danne seg et helhetsbilde bør også disse redegjøres for.

Ved Skogfoss vil dette for eksempel gjelde maskinistboligene, den nedlagte butikken og nedlagte skolen m.m. Ved Nea ble veier anlagt til de ulike damlokalitetene, og rester etter dammer, anleggskraftverk og brakker.

Så langt har vi sett på produksjonen isolert sett, men også *overføringen* av den produserte elektrisiteten, er del av helheten. Produksjonen *og* overføringen av elektrisitet har så vel tatt i bruk, som skapt, et landskap.

En transformatorstasjon tett inntil kraftstasjonen ved Skogfoss omformer kraften til 132 kV som fra fordelingsanlegget ledes ut i to ledningstraseer – den ene til Bjørnevatn gruver og byen Kirkenes, den andre (senere) til Varangerbotn.

I Nea er transformatorene plassert i fjellhallen, i et separat rom parallelt med maskinsalen. Herfra ledes den produserte elektrisiteten i kabelsjakt til Statnetts friluftsanlegg øst for portalbygget, der overføringen i en trase på 100 km (hvorav 25 km i Tydal, Norge) ender opp i Järpströmmen transformatorstasjon i Sverige.⁴⁹

Forenklet kan vi si at Skogfoss sitt kraftlandskap, slik det opprinnelig var utformet, strekker seg helt til Kirkenes by, mens det tilsvarende for Nea strekker seg helt til Järpströmmen og Stockholm.

Når vi ser på produksjon og overføring under ett, skjønner vi at de fysiske anlegg og strukturer strekker seg milevis fra kraftstasjonen, som kun er en produksjonsenhet. Vi kan da også fornemme at så vel produksjonen som overføringen skaper egne landskapsformer og -rom.

Vi kan også se at et magasinkraftverk som regel har en mye større utstrekning i rommet enn et elvekraftverk, der det vanlige er at dam og kraftstasjon er fysisk satt sammen som en enhet.

Vi ser at den geografiske utstrekningen av produksjon og overføring fra begge kraftverkene, krever at man bokstavelig talt løfter blikket. Tegninger, kart, kartanimasjoner og kartfortellinger i tillegg til foto og film er her viktige verktøy.

⁴⁹ Overføringen er spenningsoppgradert to ganger; fra det opprinnelige 220 kV til 300 kV i 1976, og opp til 420 kV i 2010. Denne siste oppgradering førte til at en ny linjetrase ble anlagt parallelt med den gamle, som er faset ut og revet. Vi ser kun noen fundamenter av den gamle igjen i terrenget.

Om utformingen - ingeniører og arkitekter

Her skal vi se litt nærmere på noen sentrale aktører for den fysiske utformingen av anlegget. Redegjørelsen er ikke uttømmende, men vil belyse hvilke steder man kan begynne for å finne frem kilder som forteller om *utformingen* av enkeltobjekter og helheten.

Når et kraftverk planlegges, utformes og oppføres er mange aktører og profesjoner involvert. Det er mange som ivaretar de ulike aspekter av helheten, så vel politikere, investorer, hydrologer, teknikere, ingeniører som arkitekter. Når planer er vedtatt og utforming og oppførelse igangsettes, er det ingeniører og arkitekter som står sentralt. Det kan gå mange år fra planen er vedtatt til selve oppførelsen igangsettes. Dette gjelder denne studiens to kraftverk, der forhandlinger med naboland tok lang tid, og der utbyggingen (spesielt Nea) ble gjenstand for diskusjoner både nasjonalt, regionalt og lokalt.

I tilfellet Skogfoss utarbeidet NVE et forprosjekt⁵⁰ som ble lagt frem i rapport 1957 (se referanser, vedlegg 6.1). Selve lokaliseringen av Skogfoss kraftverk var fastlagt ved fallrettighetsavtalen i 1957. I avtalen ble fallhøydene i Pasvikelva fordelt mellom Norge og Sovjetunionen. Byggherren var Sameiet Skogfoss kraftlag. Driften av kraftverket sto gruveselskapet, med sine ingeniører, lenge for.

Under oppførelsen var ingeniørfirmaet A. B. Berdal AS⁵¹ og arkitekt Frithjof Stoud Platou⁵² engasjert. Tekniske tegninger fra Berdal AS finnes i arkivet til A/S Sydvaranger, både i Riksarkivet Oslo⁵³ og i Grenselandsmuseet, Kirkenes.⁵⁴ Pasvik Kraft har også eldre tegninger arkivert, også noen arkitekt-tegninger.

Skogfoss kraftstasjon er en bygning over flere etasjer og de nedre deler, der de to turbinene er plassert, er sprengt ned i fjellet. Ved nærlesning på nettstedet www.pasvikelva.no ser vi at arkitekten som tegnet kraftstasjonen er Frithjof Stoud Platou (1903-1980). Dette er bekreftet i *Arkitekturguide for Nord-Norge og Svalbard*, der anlegget gis følgende karakteristikkk:

Kraftstasjonens arkitektur er stilren 1960-tallsfunksjonalisme utført i betong, preget av sammensatte geometriske volumer og flate tak. Arkitekturen er kraftfull, og hver del

⁵⁰ Staten eier fallrettighetene – se vedlegg 6.2 tidslinje Skogfoss 1961, 1999 og 2004.

⁵¹ [Ingeniør A. B. Berdal – lokalhistoriewiki.no](http://lokalhistoriewiki.no) – selskapet er forløperen til dagens Norconsult (lest 5.9.2022).

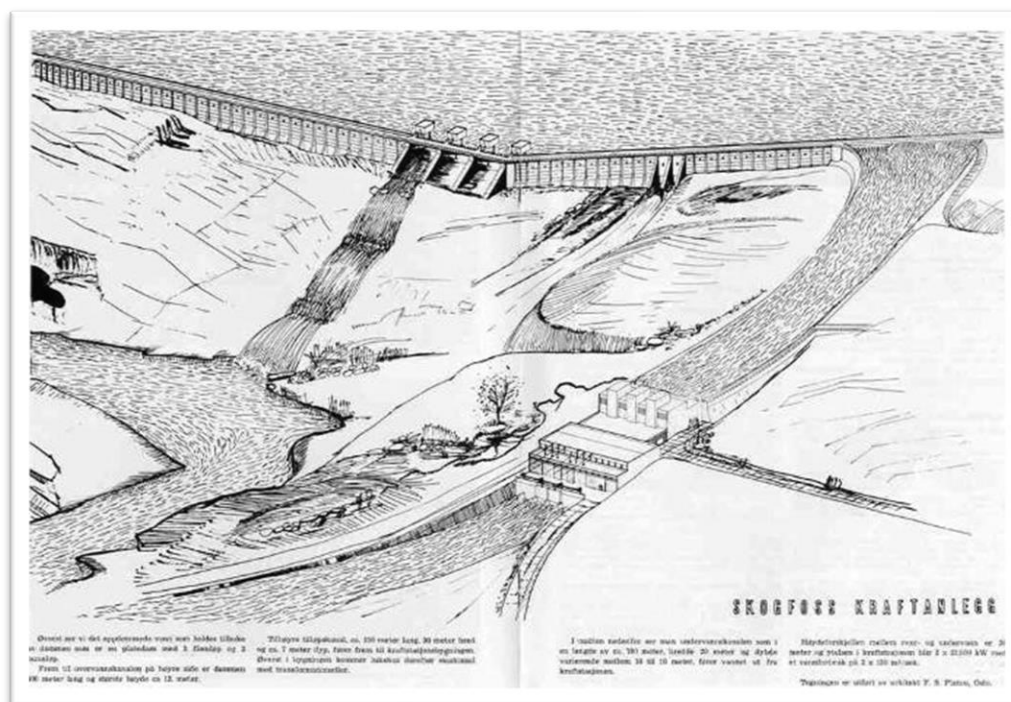
⁵² [Frithjof Stoud Platou – Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Frithjof_Stoud_Platou) (lest 5.9.2022)

⁵³ På Riksarkivet i Oslo oppbevares ca. 70 hyllemeter fra den perioden staten hadde aksjemajoritet i A/S Sydvaranger, i hovedsak fra 1945-1987. I denne studien ble Riksarkivet besøkt en dag for å fremfor alt se på kart i arkivenheten A/S Sydvaranger Skogfoss kraftanlegg (PA-0383 – A/S Sydvaranger), herunder bl.a. undergruppe Vassdragsdirektoratets fagarkiver/Pasvikelv 1956 (eske Fa – L0535).

⁵⁴ Sydvarangerarkivet er A/S Sydvarangers hovedarkiv, og er en viktig kilde for nærmere undersøkelser. Arkivet har betegnelsen *A -1001 – A/S Sydvaranger*, og er oppbevart i Grenselandsmuseet, Kirkenes. Det består av 143 hyllemeter arkivdokumenter, i tillegg ca. 10 000 fotografier og ca. 1000 kart/tegninger. Arkivet har en undergruppe kalt *5.2 Kraftverkene*. Disse arkiver er ikke gjennomgått i dette prosjektet.

uttrykker det som foregår på innsiden. Det mest karakteristiske ved anlegget er spillet med horisontale og vertikale bygningsvolumer, der tre rektangulære, vertikale tårn troner øverst i anlegget. De markerer overgangen mellom vannflatens organiske avgrensing og bygningens rettvinklede former.⁵⁵

Platous oppdrag etter 1945 var «... i hovedsak kontor- og forretningsbygg, preget av rasjonalitet».⁵⁶ Platou tegnet bl.a. Kon Tiki-museet på Bygdøy 1957, «Philipsbygget» på Majorstua 1958 (sprengt 2000) og Fylkeshuset i Bodø 1965. Så vel ingeniørselskapet Berdal som arkitekten Platou er sentrale aktører i utformingen av anlegget på Skogfoss. Av Skogfossutvalgets Innstilling fra 1961 fremgår at man gjort modellforsøk for Skogfossanlegget på NTH (dagens NTNU) i Trondheim.⁵⁷ For å få nærmere innsikt i arkitektens handlingsrom, valg av stil og materialer er det nødvendig å undersøke arkiver nærmere, både korrespondansen med oppdragsgiver⁵⁸ og tegningsmateriale. Dette gjelder selvsagt også ingeniøren. Denne informasjonen er ikke innhentet i dette prosjektet. På nettsiden www.pasvikelva.no under fanen «Vannkraft», finnes mange illustrasjoner av anlegget også fra oppførelsen. Arkivet til A/S Sydvaranger på Grenselandsmuseet i Sør-Varanger er, som sagt, også en viktig kilde til mer informasjon.



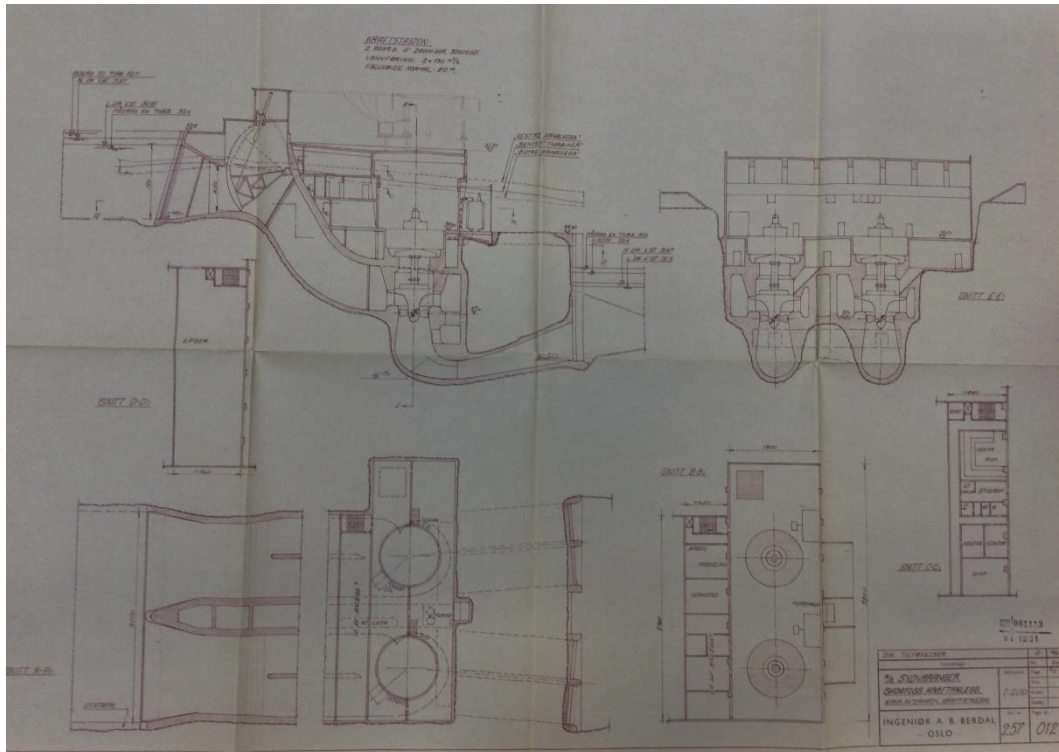
Figur 16 Arkitekt Platous tegning av Skogfoss kraftanlegg. Tegning trykket i *Varangverket*, nr. 2, 1962.

⁵⁵ <https://arkitekturguide.uit.no/items/show/1099> (lest 5.9.2022)

⁵⁶ Seip, Elisabeth: *Frithjof Platou* i *Norsk kunstnerleksikon* på snl.no. Hentet 8. februar 2021 fra https://nkl.snl.no/Frithjof_Platou

⁵⁷ Se kildehenvisning i Figur 14.

⁵⁸ Etter erfaring er denne informasjonen ikke lett å finne. Skisser og tegninger er ofte ivaretatt, men ikke den skriftlige korrespondansen.



Figur 17 Ingeniørtegning A. B. Berdal fra 1961 som viser snitt av stasjon med maskineri. Tegning arkivert hos Pasvik Kraft. Foto: NVE/hmn 2020.

I Nea sto TEV for organiseringen av kraftverksprosjektet.⁵⁹ Overingeniør Tormod Moxness var utbyggingsjef. Byggestart var vinter/vår 1956, og 26.3. 1960 «roterte den første turbin i Nea» (Nea kraftverk 1960-2010, s. 7, brosjyre utgitt av Statkraft).

Arkitekt Helge Ryvarden fra Trondheim var engasjert i utforming av portalbygget og interiøret i maskinsalen.⁶⁰ I lang tid var portalbygget et signalbygg i Tydal, og hadde den gangen stor fortellerkraft på stedet (se figur 11 og 12). Interiøret i maskinsalen, 230 meter under bakken, er påkostet, med materialer som gul teglstein, teak og kobber i ulike detaljer. Materialbruken og stilen er typisk for 1960-tallet.

I utbyggingen av Nea var det A/S Jernbeton som bygde dam, tilløpstunnel og utjevningsbasseng, A/S Anlegg som bygde trykksjakt, kraftstasjon, kabeltunnel, adkomsttunnel og deler av avløpstunnelen (A/S Thor Furuholmen for de nederste deler av avløpstunnelen). Mer detaljer om kraftverkets maskineri, omtales i Tydalsboka I, sidene 78-89. Tydalsboka, også digitalt tilgjengelig, inneholder et eget kapittel om kraftutbyggingen – en meget rikholdig kilde til informasjon. En liten detalj som kan nevnes er et askebeleg designet for Nea Kraftverk. Slike elementer inngikk ikke sjelden blant store institusjoners helhetsgrep på 1950- og 1960-tallet.

⁵⁹ Fra utbyggingene i Nidelva på 1890-tallet og etter hvert lenger oppstrøms mot Nea på 1960-tallet sto TEV for i alt 14 kraftverksprosjekter i Nea-Nidelva. Eierskapet og driften ble overtatt av Statkraft i 2002.

⁶⁰ Noe mer info her: [Arkitekter - Helge Ryvarden - Arkitektur N \(arkitektur-n.no\)](#) – lest 5.9.2022 og [Nea kraftstasjon – nyskapende norsk kraftverksarkitektur. Glimt fra NVEs fotoarkiv | Museumsordningen \(wordpress.com\)](#)



Figur 11 Askebeger Nea kraftverk, TEV. Foto: NVE

Neabyen, som området ved inngangen til fjellanlegget ble hetende etter utbyggingen, ble et boligkompleks med representasjonsbolig, hotell og administrasjonsbolig oppført (i dag Neatun Velværesenter). 11 boliger for driftspersonell ble også satt opp. Disse er i senere tid overtatt av private. Arkitekt Ivar Aukrust fra Trondheim var engasjert i utformingen av administrasjonsbygget Neatun.⁶¹ Arkitekt bak funksjonærboligene er ukjent.

I dette avsnitt har produksjonslinjen, vannveien, anleggets utforming og aktører stått sentralt. En generell erfaring er at redegjørelsen for *avgrensningen* av anleggene som helhet i et større landskap er en viktig oppgave i seg selv. Når utbyggingsområdet, vannveien og produksjonslinjen er klarlagt kan ulike romlige nivåer og temaer behandles hver for seg, og mer inngående. Et annet moment er utformingen av anleggene - «utforming» kan ikke avgrenses til å gjelde kun arkitekters arbeid med bygninger og fasader, men utforming av hele anlegget i vassdraget og i terrenget.

⁶¹ Moxness, T. (1971) *Vannkraftutbyggingen i Tydal*, administrasjonsbygget avbildet på publikasjonens side 87.

4.3 Kontekst og betydning – å kontekstualisere

Kontekstualisering⁶² innebærer å trekke frem forhold som er relevante for å forstå oppkomsten, driften og utviklingen av en kraftproduksjon med tilhørende kraftoverføring. Blant sentrale forhold finner vi økonomi, lovverk, politikk (lokal, regional og nasjonal), teknologi, hydrologi (fallhøyder, vannmengder og reguleringsmuligheter m.m.) og landskapets karakter og egenskaper.

Dette gir oss bl.a. politisk, juridisk, økonomisk, hydrologisk, teknologisk og landskapsmessig kontekstualisering. Disse har selvsagt også en tidsdimensjon, som tilsier at et historisk perspektiv alltid inngår i kontekstualisering. Vi skal her ta for oss utvalgte elementer fra Skogfoss og Nea for å belyse noen måter å kontekstualisere på. Det er viktig å merke seg at elementene ikke er isolerte, statiske størrelser, men at de henger sammen i større helheter og forandrer seg over tid. De vil her heller ikke kunne redegjøres for i sin fulle bredde.

Et kraftverk planlegges og etableres alltid i en bestemt samfunnshistorisk kontekst. Vi har sett at det var planer om de to kraftverkene lenge før de ble en realitet. Planen for utbygging ved fossestryk i Pasvikelva oppsto på 1910-tallet i konteksten av at gruveselskapet hadde behov for mer kraft i gruvedriften. Skogfoss kraftverk var på plankartet på 1950-tallet, men sto ferdig først i 1964. Det gikk bortimot femti år før utbygging i denne elven startet.⁶³

Nea-utbyggingen var aktualisert allerede i 1923 da Trondheim kommune besluttet oppmåling i Nea-vassdraget. Kraftverkene som inntil da var etablert i Nidelva antok man ikke kunne dekke økende kraftbehov. Utbyggingen av Nea kraftverk ble muliggjort ved svensk kapital og kraft ble overført til Stockholm de første 15 årene (1960-1975).

⁶² Ved å bruke verbet «kontekstualisere» istedenfor substantivet «kontekst» får man belyst at kontekstualisering er et aktivt arbeid, og at kontekst ikke er noe man «finner» i et materiale, men som skapes ved bruk av materiale. Jfr. også kommentarene til «the context of a structure» side 20.

⁶³ At det tok lang tid skyldes bl.a. uroligheter i forbindelse med krigføring og at elva i perioden mellom 1920-1944 var grenselv mellom Finland og Norge, og etter 1944 Sovjetunionen og Norge. Avtaler var ikke enkelt å få til i et så omskiftende politisk landskap. Av dette forstår vi at den politiske og historiske konteksten setter Skogfoss-anlegget (og de andre kraftverkene i elva) i en særstilling.



Figur 12 Annonsen fra Stockholm Stad i Adresseavisen 26.9.1960.

I begge disse tilfeller var forhandlinger og avtaler med nabolandet/nabolandene en viktig forutsetning for utbyggingen. I begge tilfeller sto også norske statlige myndigheter sentralt, ikke bare med hensyn til konsesjoner, men også i de mellomstatlige forhandlinger og overenskomster. Aktørene som forhandlet, var sentrale for at utbyggingene i det hele tatt ble en realitet. Da statsministrene Tage Erlander og Einar Gerhardsen i fellesskap åpnet Nea offisielt ved en kontrollpult var det en handling full av symbolikk. I tilfellet Skogfoss var politikeren Gerhardsen igjen sentral, men denne gangen i forhandlinger med Sovjet. En norsk-sovjetisk ekspertkomite var også avgjørende. I tillegg gjennomførte Vassdragsvesenet på 1950-tallet et forprosjekt for Skogfoss kraftverk.

Både Skogfoss og Nea er vannkraftverk som av NVE er pekt på som historisk interessante i kraft av lokaliseringen i grensetrakter – mot Finland/Russland og mot Sverige. I begge tilfeller vektlegges den grensepolitiske dimensjonen. Det er derfor spesielt viktig å redegjøre for de politiske og myndighetsutøvende aktørene og prosessene som muliggjorde utbyggingen.

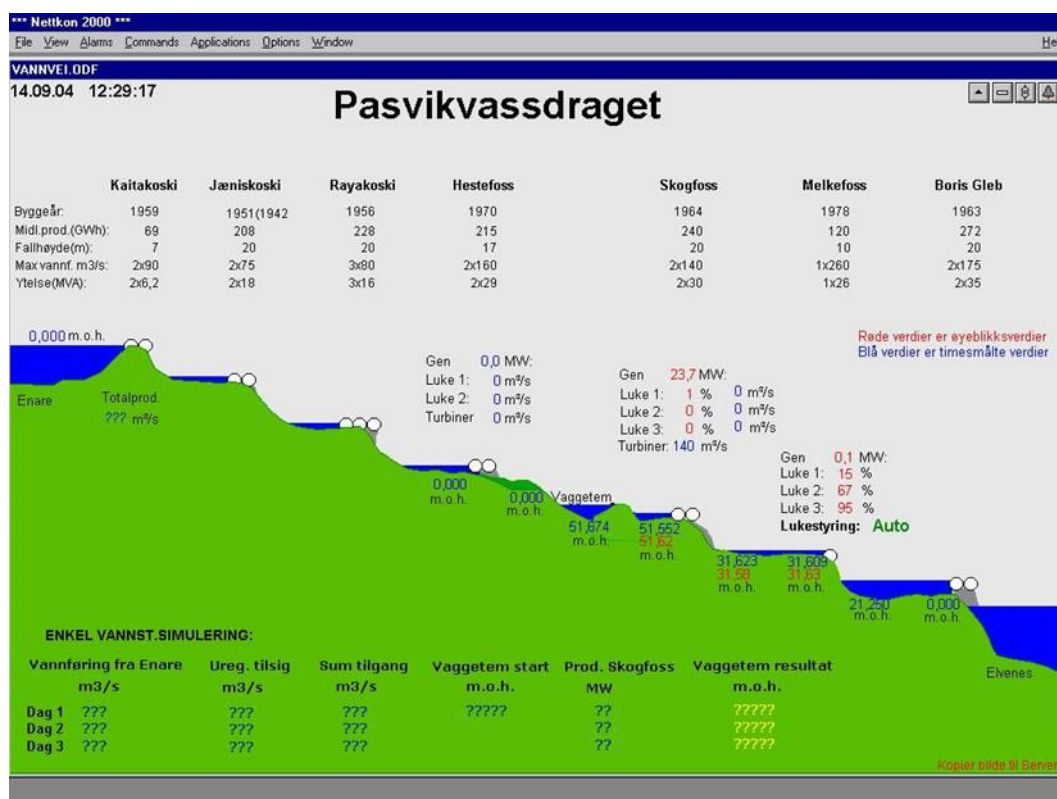
I tillegg er selvsagt også aktørene bak selve utbyggingsprosjektene, for Nea, TEV og for Skogfoss, Sydvaranger A/S sine direktører og ingeniører med respektive planer, viktige å innhente mer informasjon om. For Nea sin del har vi sett at sjefsingeniør Tormod Moxness sto meget sentralt.⁶⁴

⁶⁴ Moxness har etterlatt seg mye skriftlig dokumentasjon med gode redegjørelser for både forarbeider til og utbygging av Nea – se litteratur i vedlegg 6.1 Referanser.

Vi ser at kraften fra Skogfoss var knyttet til både gruvedriften og den alminnelige forsyning i Øst-Finnmark, imens leveransene fra Nea utelukkende var knyttet til alminnelig forsyning, de første 15 årene mot Stockholm. For å se produksjonen og overføringen av kraft i sammenheng er det vesentlig å danne seg et bilde av de fysiske linjene i landskapet, og ikke kun dammer og kraftstasjoner. Fra Skogfoss ledes kraftlinjer både til dagbruddet ved Bjørnevatn gruver og til Kirkenes by. Fra Nea ledes kraftlinjer (fortsett) østover mot Sverige og vestover mot Trondheim.

Når vi ser på den hydrologiske situasjonen og den større landskapskonteksten er både elvens nedbørfelt og kraftverkets del av dette felt samt fallhøyder sentrale momenter når produksjonslinjer og disses omfang skal redegjøres for.

I 1957 forhandlet Norge og Sovjetunionen fram en fallrettighetsavtale for hele Pasvikelven. Fallhøydene ved syv fossestryk i Pasvikelven (samlet sett 114 m fallhøyde fra Enare sjø til utløpet i fjorden) ble fordelt mellom landene. Norge fikk rettigheter til to (Skogfoss og Melkefoss) fossestryk/fallhøyder og Sovjetunionen fem. Det er i dag syv kraftverk i elva, fire oppstrøms og to nedstrøms, Skogfoss.



Figur 13 Skjermbilde av Pasvikvassdraget og dets syv kraftverk med syv fallhøyder. Skogfoss som nummer fem fra Enare sjø. Kilde og rettigheter: Pasvik Kraft.

I en utvidet elvereguleringskontekst, ser vi at Enare sjø i Finland, med to meters regulering, er hovedkilden til alle syv kraftverk i Pasvikelva. Fra Enare til Skogfoss er det 75 km i luftlinje. Vi ser også i figur 20 at det er anlagt syv elvekraftverk i Pasvikelva, m.a.o. reguleres elvens vannføring på syv ulike steder (to norske og fem russiske kraftverk). Skogfoss er, regnet fra utløpet ved Enare sjø i Finland, nummer fem i rekken.



Figur 14 De syv elvekraftverkene, fem russiske og to norske, fra sør til nord langs Pasvikelva med utløp fra Enare sjø/Lake Inari. De norske elvekraftverkene Skogfoss og Melkefoss i elvens midtparti. Kilde og tillatelse februar 2021: www.pasvikmonitoring.org. Ilona Grekelä, ELY-keskus, Lapland, Finland.

Når vi ser kartet (figur 21) skjønner vi at vannføringen i Pasvikelva er påvirket av flere reguleringer, og at de syv kraftverkene utgjør hver sin driftsenhet. Forbindelsene mellom innsjøen Enare (Lake Inari) i Finland - som fungerer som et magasin - og de russiske og norske elvekraftverkene kan man ane, men ikke se rekkevidden av.

Hvert år samles russiske, norske og finske myndigheter i det så kalte «tappemøtet». Under et slikt møte drøftes og avgjøres hvor mye vann som skal slippes fra Enare sjøen og ut i Pasvikelva, der de fem russiske og de to norske kraftverk drives. Også temaer som sikring mot flom og miljøtiltak inngår i slike møter.

Til sammen utgjør disse hydrologiske felter, fysiske objekter og strukturer kraftproduksjonen ved, og kraftoverføringen fra, Skogfoss kraftverk som en større helhet.

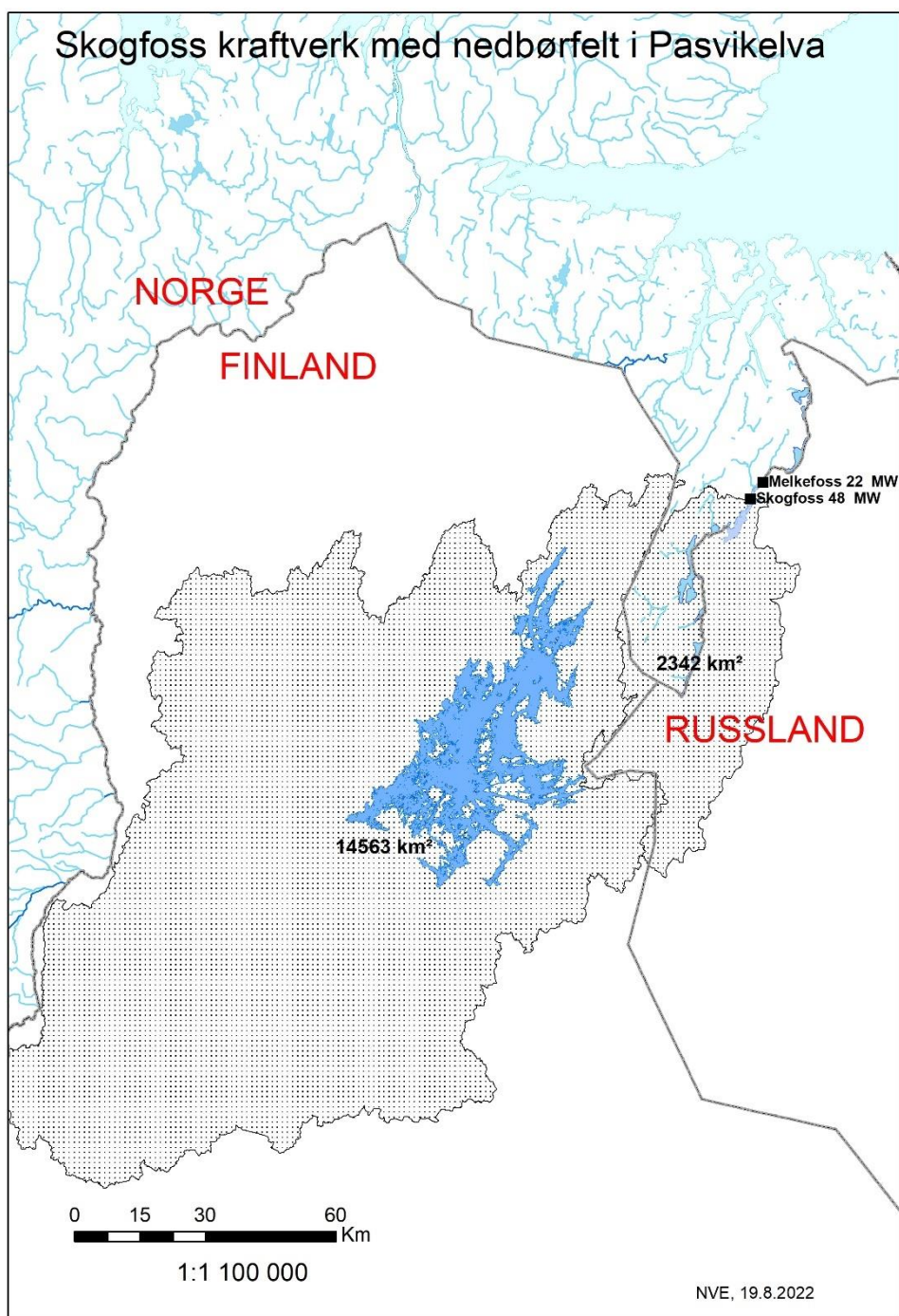
Nea-Nidelvassdraget strekker seg 160 km fra grenseområdet til Sverige i Sylan og ut til Trondheimsfjorden. Selbusjøen ligger mellom Nidelva og Nea, og er vassdragets midtpunkt. I Nea-Nidelvassdraget er det 16 kraftverk, 7 nedenfor og 9 ovenfor Selbusjøen. Oppstrøms Selbusjøen kalles elven Nea. Se figur 22.

Ved å følge vannets vei fra kilden, altså helt fra det øverste reguleringsmagasinet – i tilfellet Skogfoss Enare sjø, Finland og i tilfellet Nea Sylsjøen, Sverige – får man satt kraftverkene i sin større geografiske og hydrologiske kontekst.

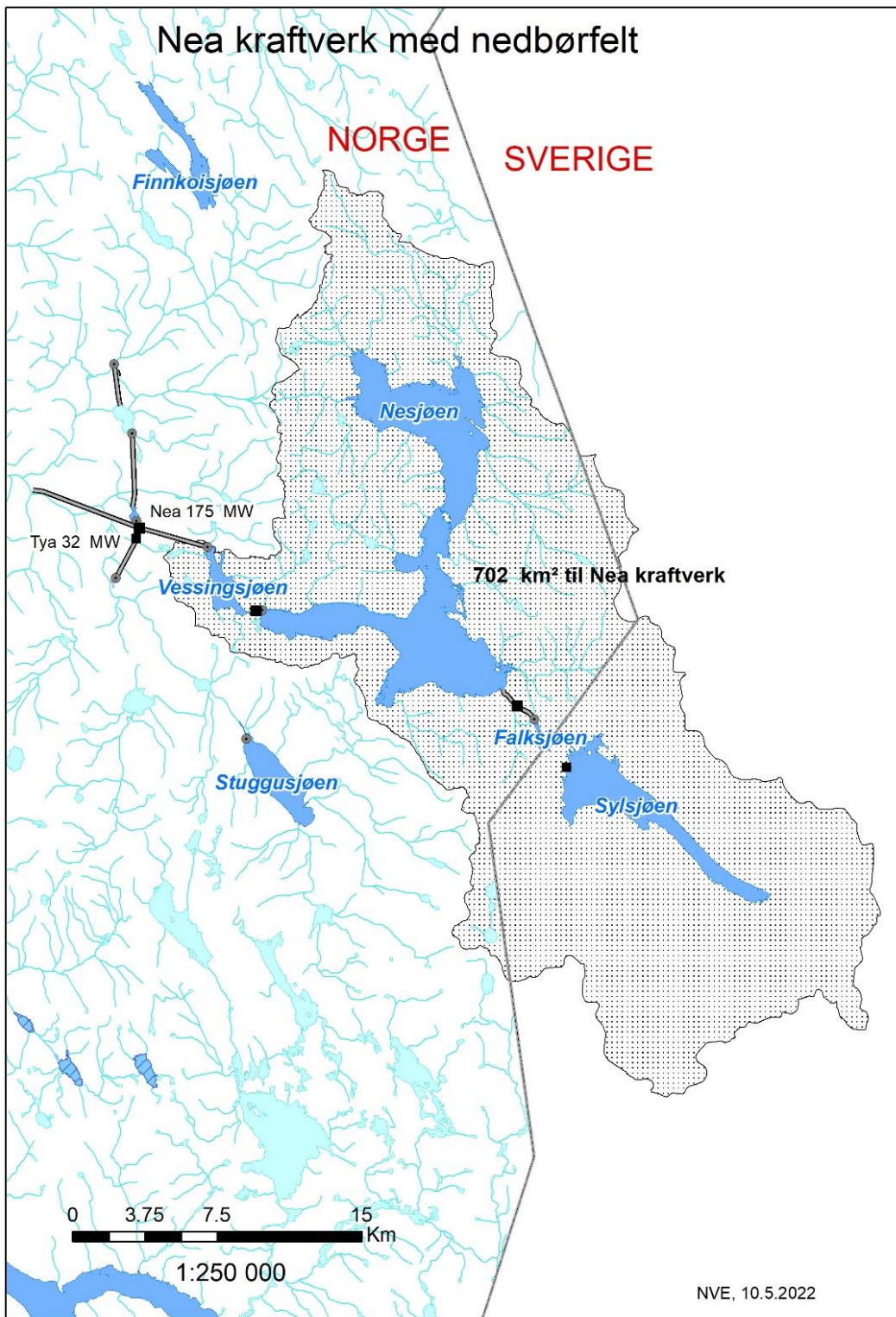
Utgangspunktet for et vannkraftverk er, opplagt nok, tilgang på vannforekomster og rennende vann. Ethvert kraftverk er, naturlig nok, lokalisert i et bestemt nedbørfelt. Pasvikelva er etablert som kraftressurs både for Norge og Russland. Nedbørfeltet ovenfor Skogfoss er omtrent 17 000 kvadratkilometer. Av dette kan vi se at Skogfoss inngår i et meget stort nedbørfelt (på linje med hele Buskerud fylke) og at mesteparten ligger i Nord-Finland. Se figur 23.



Figur 15 Nea-Nidelvassdraget i hele sin utstrekning



Figur 16 Nedbørfeltet oppstrøms Skogfoss er omtrent 17000 km². Det blå store feltet er Enare sjø i Finland. Delfeltet oppstrøms Skogfoss er på 2374 km². Langs Pasvikelva som renner nordover er her kun de norske kraftverkene Skogfoss og Melkefoss markert.



Figur 17 Nedbørfeltet til Nea kraftverk

Magasinkraftverket Nea har kraftstasjon innsprengt i fjell 230 m under bakkenivå, der produksjonen baserer seg på vannstrømmen gjennom tunneler fra inntaksmagasinet Vessingsjø. Dette magasin er avhengig av reguleringer oppstrøms i Nesjøen og Sylsjøen. Disse sjøer og dette anlegg inngår i et delområde på 702 km² i nedbørfeltet Nea-Nidelvassdraget (som i sin helhet er på 3100 km²). Se figur 24.

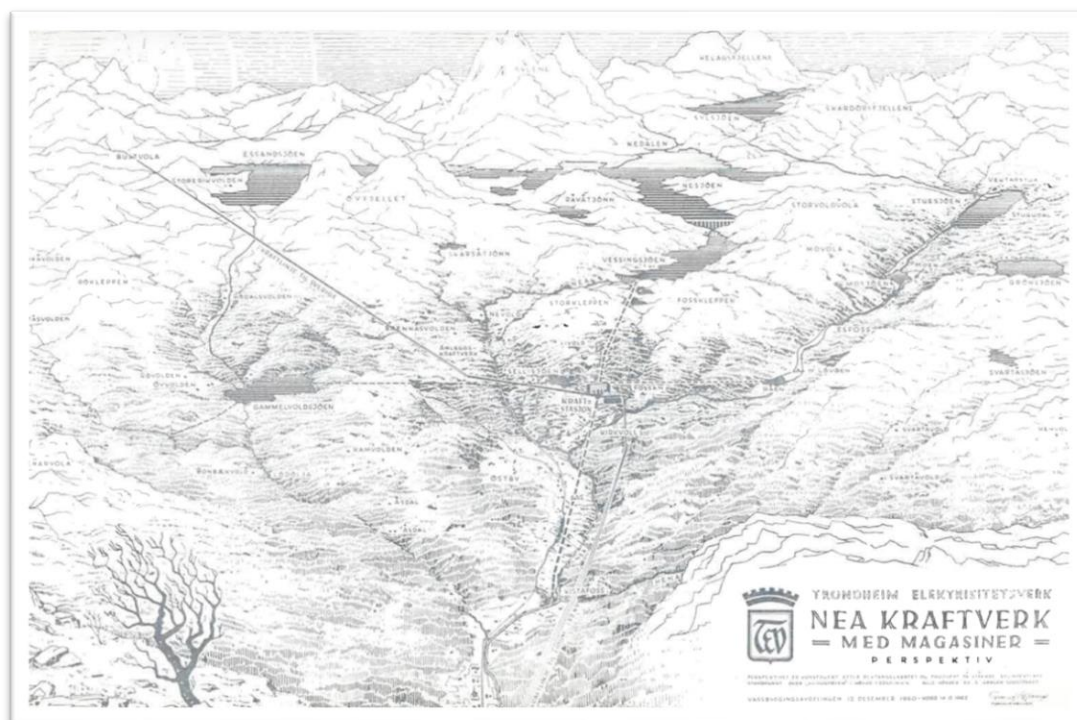
Når et hydrologisk overblikk over kraftverk skal redegjøres for er vassdragets nedbørfelt et viktig moment. Av figurene ovenfor ser vi at både Skogfoss og Nea hører til i store nedbørfelt, som består av delfelter. Slike redegjørelser bidrar til å sette et kraftverk i konteksten av sitt sentrale naturgrunnlag (her: vannmengder og vannføring i vassdrag som grunnlag). Det gir en større forståelse av avhengigheter og sammenhenger i et stort landskapsperspektiv. Topografiske kart og tverrsnitt vil i tillegg kunne gi bedre forståelse av hvilket terreng kraftverket er plassert i, og har tilpasset seg til.

Å følge den skapte vannveien - fra inntaket til kraftstasjonens maskineri, og ut i avløpet/tilbake i elv eller sjø - gir en større forståelse av det enkelte kraftverkets karakter, dimensjoner og utforming. For Skogfoss kraftverk er denne veien i stor grad synlig og geografisk konsentrert, og derfor relativt enkel å forstå, og å dokumentere. For Nea er store deler av kraftverket ikke synlig, og derfor mer arbeidskrevende. Tekniske skisser og tverrsnitt er her gode hjelpemidler.

Å følge kraftoverføringen i landskapet fra kraftstasjonen gir innblikk i hvordan større arealer er tatt i bruk når vi ser produksjon og overføring som en større helhet. Når det gjelder kraftledningstraseer, er de i begge disse tilfellene synlige over bakkenivå. Ved bruk av kart og foto, både dagens og eldre, kan man danne seg et bilde av hvordan de er lagt og ligger i terrenget.

Som eksempel ligger Statnetts koblingsanlegg rett nordvest for Skogfoss kraftstasjon. Fra dette anlegget løper to sett kraftlinjer. Den ene kraftlinjen går nordover til Bjørnevattn gruver og Kirkenes by, og ble bygget samtidig som Skogfoss kraftstasjon. Den andre kraftlinjen ble bygget av hensyn til forsyningssikkerhet i landsdelen og går til Varangerbotn. De to traseer er godt synlige i landskapet.

Mer generelt kan sies at utbyggingsområdet gir et overordnet bilde av den geografiske utstrekningen av en helhet. Å finne slike visualiseringer fra utbyggingens planfase er gunstig for å få etablert et helhetsperspektiv, se figur 25 for et eksempel fra Nea.



Figur 25. Nea kraftverk med magasiner – perspektiv. Tegning: Ingeniør Tormod Moxness. Gjengitt fra Moxness (1967) *Generalrapport over en 2 års byggeperiode 1946-1966*. Utbygginger i Neavassdraget i årene 1946–1966. TEV, Trondheim.

Betydning i lokalsamfunnet

For å redegjøre for betydningen av et kraftverk i samfunnet er det ikke nok å se på tallstørrelser som m³, km, MW, kr o.l. Det er klarlagt at forutsetningene for kraftverkene ved Skogfoss og Nea var mellomstatlige politiske forhandlinger og avtaler. Avtaler mellom landene som gjelder reguleringer og innretninger gjelder fortsatt.

Ved litteraturgjennomganger, samtaler og befaringer fikk prosjektet innblikk i at både Skogfoss og Nea kraftverk har hatt betydelig innvirkning på de steder de ble anlagt. I Pasvikelva har kraftutbygging foregått siden 1938 (Jäniskoski, som Finland bygde ut i 1938, tyskerne sprengte under tilbaketrekningen i 1944 og Sovjetunionen overtok, istandsatte og satt i drift 1951). Før Skogfoss sto ferdig i 1964 var fem russiske kraftverk allerede anlagt. Det var med andre ord ikke helt nytt at elven var en viktig kraftressurs.

Vi har sett at kraftverkene i Pasvik kan kalles «moderne», men at de har eldre forbindelser til utviklingen og driften av gruveindustrien fra 1910 – jernmalm- og nikkelforekomster, både byen Kirkenes og byen Nikel i Sovjet (finsk område fra 1920-1944) – kraftverkene innvarslet den moderne tids inntog i Øst-Finnmark. Gruvene var i full drift til 1999, og per i dag er det usikre planer, men stor vilje til å fortsette med gravedriften.

Før andre verdenskrig var Pasvikelven brukt til både fløtning og transport. Fossestrykene i elva var gode fiskeplasser og populære severdigheter.



Figur 26 Skogfoss ca.1900. Foto: Ellisif Wessel - Digitalmuseum ID 011012803016 Grenselandmuseet Kirkenes.

Dette forteller oss at skogdrift, turisme, rekreasjon, fiske og ferdsel har definert elven som bruksressurs før kraftutbyggingen tok til. Det er noen få spor å finne langs elven i dag etter disse virksomhetene. Ett eksempel er rester etter trallebaner fra 1920-tallet (etter bureising/kolonisering) som var bygd for å lette fremkomst med båt over fossestedene; se nærmere i <http://www.stormo.de/Reflexen/TrallebanePasvik.pdf> (lest oktober 2020).⁶⁵

Helt lokalt på Skogfoss var kraftverket en viktig aktør i Pasvikdalen på 1960-tallet. Det ble bygd boliger, skole og butikk. Disse er nedlagte og funksjonene konsentrert lenger nord ved Svanhovd, og videre til Kirkenes. Om kraftutbyggingen i Pasvikelven sier en lokal informant:

Skogfoss kraftverk på 1960-tallet var viktig og bra – vi fikk jo strøm!
Kraftlinjene og -mastene er blitt orienteringspunkter, de er ikke bare noe negativt i landskapet. Skogfoss var et veldig sentralt sted i Pasvikdalen fra 1960 til 2010. På 1930-1940-tallet var det ferjeforbindelse over elva fra Utnes (den gang var østsida finsk territorium) litt nord for Melkefoss. (...)
Men fossene i elva forsvant! De var gjerne gode fiskeplasser; mye storørret.

⁶⁵ Den siste bevarte trallebanen i Pasvikdalen er fra 1924-25 og ligger ved Jordanfoss. Den er utpekt som «vegminne» (enkeltobjekt nr. 100) i Statens Vegvesens verneplan: https://www.vegvesen.no/attachment/62324/binary/16314?fast_title=Enkeltobjekter+98-130 og er i 2021 foreslått fredet (lest 5.9.2022): [Vil gjøre det lettere å ta vare på kulturminner – disse attraksjonene ønsker Riksantikvaren å frede – NRK Vestland](#)

Vannstanden i elva ble utjevnet. Det ble bråk, men kun i forbindelse med Melkefoss kraftverk på 1970-tallet, som var den siste foss som ble bygd ut. Det russiske kraftverket Hestefoss som ble bygd ut 1970 – den hadde det største oppdemningsarealet, men der var ikke noe jordbruksland, og det ble ikke noe bråk.

Nea kraftverk, som sto ferdig i 1960, fremstilles som «kronen på verket» i TEVs historie. Lokalt har utbyggingen betydd nye veier, boliger og arbeidsplasser – og nye landskap. Ved at kraftproduksjonen og tilhørende anlegg ligger under bakkenivå, er det stort sett bare mengden av kraftledninger som forteller om stor kraftproduksjon. Og ledninger er det rikelig av. I tillegg er selvsagt også dammene med lite eller stort magasin synlige elementer av kraftselskapets vassdragsbruk.



Figur 27 Ledningstraseer vestover fra Nea – en del av kraftforsynings landskap i Tydal. Foto: NVE/hmn 2021.

Prosjektet erfarte at boken *Kraftutbyggingshistoria i Tydal 1940-2000* er en god kilde til utbyggingen og arbeidsforholdene lokalt. *Bygdebok for Tydal* er også en god kilde når det gjelder utbyggingen og dens betydning lokalt. Bygdeboka, som utførlig beskriver kraftutbyggingens lokale betydning fra mange synsvinkler, vil være obligatorisk lesing for å danne seg et bilde vannkraften i Tydal. Som eksempel vises her til Tydal kommunestyres syn i forbindelse med konsesjonsprosessen:

«Kommunens tvil og ankepunkter hadde naturligvis først og fremst til hensikt å skaffe kommunen og bygdefolket størst mulige fordeler av at bygda stilte sine «naturrikdommer til disposisjon for samfunnsmessige

interesser». Ved å betone skadene og ulempene sterkest mulig, håpa en å oppnå desto større erstatninger og avgifter. Men var en for negativ, kunne en også risikere at konsesjonssøknaden ble avslått. Det var det ingen politikere og få andre i bygda som ønska. Kommunestyrets strategi var derfor å stille seg positiv til utbygginga, men forutsette at visse vilkår og krav ble oppfylt. De viktigste krava gikk ut på at kommunen måtte få et betydelig næringsfond, forhøya konsesjonsavgifter og tilskudd til helsehuset og det påtenkte samfunnshuset. En krevde også som før at tydalinger fikk fortrinnsrett til arbeidet. Et anna viktig vilkår var at konsesjonssøkeren TEV måtte bli pålagt krav om tiltak for å bevare fiskebestanden i vassdraga. Fisket var ansett som et viktig aktivum for turistnæringa. Og utsiktene for denne næringa var lovende i 1960-åra. Største tvilen hos enkelte politikere gjaldt nettopp spørsmålet om erstatningene til grunneierne kunne oppveie «de verdier som går tapt for kommunen, særlig med tanke på framtidige muligheter ... i turist- og reiselivet». Valget for kommunestyret syntes å stå mellom en vidare satsing på bygda som kraftkommune eller turistkommune. Kraftpengene var likevel sikrest. Turistpengene var avhengig av en framtidig satsing. I beste fall kunne en håpe på et både-og ved at turistene ville komme trass i kunstige sjøer, mindre vatn i elvene, kraftlinjer og veger i fjellet og andre naturinngrep. Det var kanskje det flertallet i kommunen håpte og trudde mest på.»⁶⁶

Når vi ser Nea kraftverk i en større landskapskontekst kan vi fornemme at vannveien, som inngang til å forstå produksjonen, er grunnleggende som avgrensning av kjerneelementene. Det er imidlertid et langt større landskap som er tatt i bruk, og påvirket. Ulike interesser kan også knyttes til landskapsbruken før utbyggingen, som for eksempel skogbruk, turisme og reindrift. I forbindelse med utbyggingen måtte kraftselskapet bygge skogsbilveier som erstatning for at elver ikke lenger kunne fløtes tømmer i. Det ble eller også anlagt veier til dammene ved Sylsjø og Vessingsjø. Trondhjem Turistforenings Nedalshytta fra 1889 ble brent opp i forbindelse med etablering av Nesjøen som nytt magasin. I 1972 ble en ny Nedalshytta satt opp på et høyere liggende sted i øst. Kraftselskapet måtte bekoste nyetableringen av Nedalshytta og veien fra Stugudalen opp til hytta. Dette gjaldt også setervoller som måtte flyttes lengre opp terrenget. Nye bruer, både på fylkesveier og ferdsselsveier på fjellet, er også tydelige spor i landskapet etter utbyggingen.

⁶⁶ [Kraftutbygging – Bygdebok For Tydal \(tydalsboka.no\)](https://www.tydalsboka.no/) - lest 5.9.2022



Figur 28 Bru over Djupholma, Essand. På turstien mellom Storerikvollen og Nedalshytta. Bruelementene gir liten mening uten kjennskap til områdets utbyggingshistorie. Foto: Statkraft.

Etter oppdemningen måtte kraftselskapet i tillegg sette opp reingjerder for at norsk og svensk rein ikke skulle sammenblandes. Disse gjerder står, og vedlikeholdes, fortsatt.

Kort oppsummering

I dette kapittel har vi fått belyst at en kulturminnefaglig dokumentasjon bør ta i bruk et mangfold av kilder og spore opp de sentrale aktørene for å redegjøre for oppkomst, karakter og betydning av kraftproduksjon og kraftoverføring, samt hvordan de henger sammen.

I kontekstualiseringen av kraftforsyning er det vesentlig å redegjøre for *utbyggingsområdet* slik det i utgangspunktet var planlagt som en sammenhengende helhet – så vel produksjonens og overføringens terrengbruk samt utformingen av bygg/anlegg/hjelpeanlegg i landskapet. I tillegg bør forbindelsene mellom de ulike elementene redegjøres for, helst også visualiseres. Større endringer i terrengbruk og utforming samt avgjørende hendelser kan presenteres langs en tidslinje eller/og i kartvisninger.

Sentrale innganger til å redegjøre for et vannkraftverk er å sette seg inn i verkets nedbørfelt og terreng som naturgitte rammer, vannveien som en etablert produksjonslinje, myndigheters tillatelser og vilkår og ikke minst kraftselskapets planarbeider i forfasen og selve utbyggingsfasen. Likeledes gjelder for overføringen av kraft fra kraftstasjonen i fordelingsanlegg og linjetraseer i terrenget helt til forbrukeren/forbruket. I tillegg ser vi at kommunikasjon med ulike typer informanter er gunstig for å etablere et nyansert bilde av kraftforsyningen som fenomen.

En generell merknad til helhetene Skogfoss og Nea, som vi har sett er særegne landskap i storformat, er at begge representerer den norske etterkrigstidens vannkraftutbygging, med store verdiskaping lokalt, regionalt, nasjonalt – og internasjonalt. De har påvirket landskapet og skapt strukturer ikke bare langs en vannvei og en linjetrase, men i et større omland. Skogfoss og Nea utgjør en omfattende teknisk infrastruktur i et vidstrakt landskap, som må betraktes som kraftforsyningens landskap. Det vises ellers til tidslinjene for Skogfoss og Nea dette prosjektet har utarbeidet – her kan flere forhold trekkes inn for å redegjøre for kraftverkens betydning.

5 Oppsummering og anbefalinger

Hvordan kraftproduksjon basert på vassdrag og tilhørende kraftoverføring – som historisk skapte miljøer og landskap – på en god måte kan fortolkes og beskrives som helheter, har vært prosjektets sentrale problemstilling. Det er vanskelig å forstå den større sammenhengen uten kunnskap om de enkelte elementer, og vice versa. I denne studien kan vi så langt konkludere med at dagens kunnskapsgrunnlag i NVEs temaplaner og bakenforliggende arbeid gir en god generell forståelse av kraftproduksjonens og kraftoverføringens enheter og samlede funksjoner. Kunnskapsgrunnlaget gir derimot mindre innsikt i anleggenes oppkomst, utvikling, avtrykk og lesbarhet i landskapet, samt kontekstuelle rammebetingelser og utforming.

Behovet for økt kontekstuell forståelse av denne typen kulturminner finner vi nedfelt i standarder og omforente definisjoner av teknisk-industriell kulturarv. Disse etterspør tydelig en bredere forståelse av anleggenes historie og karakter som inkluderer anleggets relasjon til, og sammenheng med, omgivelsene og de samfunnsmessige prosesser de er et resultat og del av. Også mangfoldet av aktører og hensyn som var viktige for tilblivelse, drift og endring inngår i en slik forståelse. Dette vil, når vi betrakter Skogfoss og Nea som større kulturmiljøer, for eksempel innebære at man legger mer vekt på anleggenes samspill med de premisser elven og vassdraget setter (blant annet forbindelsene mellom nedbørfelt og produksjonslinje), dets sammenheng med øvrig infrastruktur og bebyggelse (også andre nærliggende kraftverk i vassdraget), forhold mellom funksjon og form, samt anleggets avtrykk i landskapet før og etter det ble tatt i bruk. Sist, men ikke minst, også politiske og administrative rammebetingelser som er gitt i tillatelser og avtaler som ligger til grunn for at anlegget eksisterer, og hvordan anlegget fungerer.

Videre vet vi at forskyving i fokus fra objekt til miljø har vært trenden innenfor kulturminnesektoren de siste årene. Det kan ses direkte i relasjon til hvordan metoder for landskapsanalyser og kulturmiljøanalyser har utviklet seg. Vi ser at det finnes gode forutsetninger for å høste erfaringer fra etablerte arbeidsmetoder fra andre deler av kulturminnesektoren. Fordi den er fleksibel i omfang, transparent, systematisk, vektlegger medvirkning, samt legger opp til parallelle tematiske fokus virker særlig DIVE-metodens tilnæringsmåte og trinnvise arbeidsprosess for å kartlegge, tolke og vurdere å være et godt utgangspunkt for å kunne beskrive og fortolke et kraftverk, og dets tilhørende kraftoverføring, som en historisk skapt helhet i landskapet.

Ved å ta i bruk slike momenter og prinsipper vil man utvilsomt kunne bidra til fremtidige arbeider som skal utføres i henhold til NVEs dokumentasjonsstandard, da særlig for de punkter som går på å beskrive utbygging og endring, arkitektur og teknologi, samt kontekst og betydning. En bredere og mer fortolkende analyse vil også kunne ha særlig nytteverdi for forvaltningen av teknisk-industriell kulturarv som da kan få tilgang til mer systematisk oppbygde og begrunnede analyser og vurderinger.

Det er i tillegg noen generelle prinsipper som er særlig viktige å være oppmerksom på ved videreutvikling av tilnærminger til mer helhetlige beskrivelser av kraftforsyningen. Noen av disse kan overføres direkte til viktige momenter når kraftproduksjonens og -overføringens anlegg skal behandles som større helheter i et landskap, og er nevnt nedenfor.

Definisjon av formål

En definisjon av dokumentasjonens formål er styrende for omfanget, og avgjørende for hvilket detaljeringsnivå beskrivelser og analyser bør legge seg på. En vurdering av kraftforsyningens kulturmiljøverdier som helhet, for eksempel et vannkraftlandskap i Riksantikvarens KULA-prosjekt, krever en bred tilnærming i stor «flyhøyde», imens en dokumentasjon av en mindre teknisk inngripen i ett objekt vil kunne gjøres i mer begrenset omfang. I begge tilfeller vil likevel en tverrfaglig tilnærming og kontekstualisering stå sentralt. En metode bør derfor være fleksibel i den forstand at den kan brukes i forskjellige sammenhenger (jf. etablering av kunnskapsgrunnlag på flere nivåer iht. NVEs standard, plan- og beslutningsgrunnlag for stedsutvikling, konsekvensutredninger m.v.) istedenfor å fungere som en «oppskrift» på bruken av teknikker, eksempelvis fotogrammetri eller oppmåling med laser, i selve arbeidsutførelsen.

Medvirkning

Tidlig involvering av en bred ressursgruppe vil styrke arbeidets verdi og praktiske gjennomføring. Casestudien Skogfoss ga innsikt i hvordan forskjellige aktører oppfatter og tolker anlegget på ulike måter, og tilskriver miljøet ulike egenskaper og verdier. Ved å involvere aktører fra ulike faglige og administrative områder, samt eiere, brukere og tekniske forvaltere, vil forståelser og tolkninger av innhentet informasjon samt beskrivelser av anleggets detaljer og helhet forankres og valideres kontinuerlig i arbeidet.

Bruk av eksisterende kunnskap og kilder

Et avgjørende initialt moment, som vil styrkes ved en bredt forankret ressursgruppe, er å få en oversikt over eksisterende kunnskap og kilder. Dette kan både være skriftlige kilder, og kilder representert av ressurspersoner. For eksempel vil fagkunnskaper om vassdrag, vassdragsregulering og kraftutbygging (så vel produksjon som overføring av kraft) være viktige kilder for forståelse av kraftforsyningen som kulturarv. På grunn av mengden hensyn som blir tatt ved planlegging og prosjektering av kraftforsyningens ulike anlegg, er det også viktig med gjennomganger av kraft- og nettselskapenes arkiver, herunder korrespondanse mellom ulike involverte aktører.

Avgrensning tid/rom

Et vesentlig prinsipp i arbeidet med å kontekstualisere kraftproduksjonens og -overføringens anlegg er å være bevisst avgrensningen. Utgangspunktet for avgrensningen vil være å definere den kulturhistoriske sammenhengen som gjør at et

anleggsmiljø oppfattes som en enhet/helhet. Hvordan det faktisk avgrenses er ikke like enkelt, men en kulturhistorisk redegjørelse for området der landskapet defineres utfra bruksmåtene vil normalt være en god start for å bestemme hva som skal legges til grunn. For vannkraftverk vil dette innebære å søke avgrense produksjonslinjens omfang – her står den skapte vannveien sentralt. For den tilhørende kraftoverføringen vil forsyningslinjen være transformatorstasjon, koblingsanlegg ledningstraseer og forankringer. Utstrekningen av kulturmiljøet avhenger av når denne sammenhengen brytes eller går over i noe annet. For eksempel vil et jordbruksområde gjerne innbefatte bebyggelse, dyrket mark, utmark og infrastruktur som samlet gjør dette til et kulturmiljø. Avgrensningen av et elvekraftverk vil på samme måte kunne ta utgangspunkt i elven (den sentrale bruksressursen/råvaren) og de strukturer som er direkte knyttet til den ved sine funksjoner (f.eks. bygninger, turbiner, infrastruktur, kraftledninger mv.), for å så i varierende grad også omfatte administrative, landskapsbetingede og andre tematiske grenser. En grundig og gjennomarbeidet avgrensning av kulturminnet/-miljøet vil ha stor nytteverdi for forvaltningen generelt, og saksbehandling spesielt.

Valg av nivå

Ved å bevisst forholde seg til skala kan den kulturhistoriske sammenhengen beskrives på ulike nivåer avhengig av hva som er hensiktsmessig. Selv om det er viktig at dette blir klarlagt tidlig i prosessen er det en gjentakende prosess som eventuelt vil måtte justeres underveis. NVEs dokumentasjonsstandard er per i dag nivåinndelt, og justeres i forhold til mindre eller mer omfattende tiltak på et anlegg/et miljø. Det sier seg selv at ved rivning av listeførte anlegg/strukturer må dokumentasjonen være langt mer omfattende (flere nivåer, temaer) enn ved utskifting av tak/vinduer på en listeført bygning. For hvert nivå vil tematikker og geografiske nivåer likevel måtte vurderes individuelt. Avveininger vil måtte gjøres fra sak til sak, men å redegjøre for forbindelser mellom elementene i sitt større landskap er uansett vesentlig. Et annet moment er begrunnelsene. Er objektet eller miljøet av myndigheter vurdert bevaringsverdig, vil begrunnelsene være styrende for innretningen på elementer av dokumentasjonen.

En geografisk skala (eller flyhøyde) kan brukes for å belyse en sammenheng på overordnet (for eksempel nasjonal eller regional) nivå til lokal og ønsket detaljnivå. I arbeidet med analysen må en søke å fange opp sammenhengen mellom helhet og del, mellom de overordnede landskapsstrukturer og sammenhenger til den enkelte detalj. Fordeler med å bruke geografisk skala er at avgrensningen kan festes på kart, og dermed gir et fleksibelt og anvendbart analyseverktøy for karakterisering og vurdering. Så vel flyfoto, kart og film kan brukes til å skalere geografisk. Spesielt gunstig er det når man klarer å sammenstille slike langs en tidsdimensjon.

En tematisk skala kan brukes for å avgrense bruksdefinerte eller funksjonelle sammenhenger som har betydning for forståelsen av kraftverket. For eksempel utgjør turbinene primært en funksjonell sammenheng som forbinder steder snarere enn de representerer en geografisk plassering av de ulike kraftverkene. Et vannkraftverk kan på den måten forstås ut fra hvordan produksjonslinjen har fungert, samt hvordan verdikjeden (råvare, transport, kraft, foredling og distribusjon) er bygget opp. En

tematisk skala kan også være anvendbar for å separere ulike funksjoner innenfor et teknisk-industrielt landskap/holde ulike typer «lag» fra hverandre, der flere typer er samlokalisert (boligbebyggelse, infrastruktur og tekniske anlegg).

For å kunne sette beskrivelser og verdier inn i en kontekst som ivaretar både overordnede strukturer og detaljer på objektnivå vil det være fordelaktig å dele inn arbeidet i flere nivåer som analyseres tematisk. Inndeling i områder på «lavere flyhøyde» er dessuten et viktig grep for å kunne operasjonalisere analysene, ikke minst i plansammenheng.

Prinsipper for visualisering

Casestudiene som er presentert i denne rapporten understreker at det er vesentlig å kombinere tekniske tegninger, tematiske kart, foto, film og beskrivelser for å forstå, fortolke og formidle egenskaper og verdier knyttet til kraftforsyningens anlegg og landskaper. En god metode, arbeidsprosess og det endelige resultatet forutsetter derfor også at man er bevisst på hvordan avgrensninger, registreringer, historiske strukturer, elementer og lag etc., kan visualiseres for å kunne utnyttes som forvaltningsverktøy. NVEs standard for dokumentasjon er et godt utgangspunkt for hvilke teknikker som kan brukes, men synes å kunne suppleres av andre medier og format. Eksempelvis har kombinasjonen av eldre, endimensjonale og nyproduserte, flerdimensjonale kart en stor potensial når det gjelder å kontekstualisere et vannkraftverk i «sitt» landskap. En diskusjon om hva som krever visualisering og hvorfor, er derfor viktig før man tar stilling til visualiseringsteknikker. Diskusjonen er viktig både i forkant og underveis i en dokumentasjonsprosess.

Viktige spørsmål

Basert på erfaringer i prosjektet vil følgende spørsmål være viktige å stille når kulturminnefaglig dokumentasjon av kraftforsyningen som større helheter skal igangsettes:⁶⁷

- Hvem planla, skisserte og initierte utbyggingen - av hvilke grunner på dette sted til denne tid?
- Hvilke var de mest sentrale aktørene i planleggingsfasen og hvilke var de som helt konkret regulerte elven, bygde opp anlegget, og drev/driver kraftverket?
- Hvordan kan kraftproduksjonslinjen avgrenses?
- Hvordan kan kraftoverføringen avgrenses?
- Hvilket vassdragsområde og landskap er tatt i bruk, og hvordan?
- Hvordan henger produksjonen og overføringen av kraft sammen rent fysisk?
- Hvordan har etableringen av kraftanlegget medført inngrep i naturen/landskapet, i form av for eksempel endrete silhuetter, vannivåer, siktlinjer/-korridorer, oppførte anlegg, infrastruktur mv.?
- Hvordan har kraftforsyningen med sine ulike deler satt sitt preg på landskapet - både de godt synlige og mindre synlige elementer?
- Hvordan var eierforhold, fallretter og bosetting før og etter utbygging?

⁶⁷ De her presenterte må ikke oppfattes som uttømmende, men som eksempler på spørsmål.

- Hvilke samfunnsmessige endringer førte kraftutbyggingen til lokalt, regionalt, nasjonalt, eventuelt internasjonalt?
- Hvordan har de fysiske anleggene endret seg over tid, hvilke spor finnes igjen av dem i dag, og hvordan leser vi dem?
- Hvorfor har enkelte elementer og karaktertrekk i analyseområdet hatt spesiell industri-teknisk betydning?
- Hvilke elementer og karaktertrekk vurderes å ha spesiell verdi? Hvilke forbindelser og elementer vurderes å være viktigst for å forstå helheten?

6 Vedlegg

6.1 Referanser Skogfoss og Nea

SKOGFOSS KRAFTVERK

Muntlige kilder:

- Karin Danielsen, Sør-Varanger historielag, samtale 15.10.2020
- Per Einar Fiskebeck, sivilingeniør, deltatt i vassdragssamarbeidet i over 30 år, pensjonert, for tiden selvstendig rådgiver, samtale 15.10.2020
- Jens Høilund, Grensekommisær, Kirkenes, samtale 15.10.2020.
- Monica Jerijævi, daglig leder Pasvik Kraft, samtaler 14. og 15.10.2020
- Steinar Wikan, biolog og historiker, Pasvik, samtale 14.10.2020

Kildemateriale:

Arnesen, Per (1998) *Samarbeidsrådet for kraftlagene i Finnmark og Nord-Troms gjennom 40 år, 1958-1998*. Kirkenes 1998.

Det grenseløse vannet <http://www.pasvikelva.no/> (2006) nettutstilling utarbeidet i 2006 av Sør-Varanger Museum. (lest 2.9.2022)

[Energiutredning Sør-Varanger kommune 2009 \(varanger-kraftnett.no\)](http://www.varanger-kraftnett.no/) – lokal energiutredning. (lest. 2.9.2022)

Flerbruksplan Pasvik 2021: [Flerbruksplan for Pasvikvassdraget og Grense Jakobselv|Multi-Use Plan for Pasvik and Grense Jakobselv | Statsforvalteren i Troms og Finnmark](#) (lest 2.9.2022)

Heger, Norunn (2015) «Mer enn en diplomat? Grensekommisærens rolle 1947-2002», masteroppgave i historie (kapittel III om bla. kraftutbyggingen og Pasvikelven som grenseelv), Universitetet i Oslo. [Heger_master.pdf \(uio.no\)](#) (lest 2.9.2022)

Heggenhougen, Rolv (1982) *Samkjøringen av kraftverkene i Norge: jubileumsberetning 1932-1982*, Oslo, 1982.

Johanson, Bodil B. (1999) *Overenskomsten. 50 år 1949-1999*. Kirkenes: Norges Grensekommisariat. Tilgjengelig digitalt på Nasjonalbibliotekets nettbibliotek: www.nb.no.

Mikkelsen, Anstein (1988): «*Med lys over landet*» *Glimt fra Varangerhalvøyas Kraftselskap og Varanger Kraftlag A/L gjennom 50 år*. Varanger Kraftlag, Vadsø 1988. Tilgjengelig digitalt på Nasjonalbibliotekets nettbibliotek: www.nb.no.

[Nasjonalparkstyre | Forvaltningsplan](#) – plan 2009; om kraftlinjer i landskapsvernområdet, s. 26-27. (lest 2.9.2022)

Naturfaglig karakteristikk av Pasvikvassdraget. [Pasvik vannområde - Vannportalen](#) (lest 10.10.2020).

Samkjøringen (1959) *Samkjøringen gjennom 25 år: 1932-1957*, Oslo, 1959. Tilgjengelig digitalt på Nasjonalbibliotekets nettbibliotek: www.nb.no.

Skogfoss kraftverk/temaplan *Kulturminner i norsk kraftproduksjon* (2006), dam Skogfoss/temaplan *Dammer som kulturminner* (2013), kraftledningen fra Boris Gleb/temaplan *Kraftoverføringens kulturminner* (2010) - [NVEs utvalgte kulturminner - NVE](#) (lest 2.9.2022)

St.prp. 46 (2003-2004) Om bruksrettskonsesjon for vassfalla i Skogfoss og Melkefoss i Pasvikvassdraget: [St.prp. nr. 46 \(2003-2004\) - regjeringen.no](#)

Vassdragsdirektøren (1922) Vannkraften i Pasvikelven
<https://publikasjoner.nve.no/diverse/1922/vannkraftenitromsogfinmark1922.pdf>

Vogt, Fredrik & Solum, Arne (1966) *Norske Kraftverker Bind II*, Om Pasvikelven s. 254-256. Teknisk Ukeblads Forlag. Tilgjengelig digitalt på Nasjonalbibliotekets nettbibliotek: www.nb.no.

Vogt, J.H.L. (1910) Norges jernmalforekomster. Norges Geologiske Undersøkelse Nr. 51, sidene 38-49 om Sydvaranger, Kristiania 1910: [NGUnr 51 Vogt.pdf](#) (lest 2.9.2022)

Wessel, E. & Arnesen A. (1957) *Skogfoss Kraftanlegg i Pasvik – forprosjekt*, 1957: 46 s, rapport med NVE journalnummer NVE/V/000029/1959. Avlevert materiale fra NVE i Arkivenhet RA/S-6242/F/Fa/L0532; 141-6 – 141-6a Pasvikelva, Vassdragsdirektoratet, 1956-1961, Riksarkivet, Oslo.

Wessel, Andreas Bredal (1978) *Småskrifter om Sør-Varanger – av forskjellige forfattere, ved Doktor A. B. Wessel*. Bl.a. *Forstmester Barths reise opover Pasvikelven 1857* (sidene 30-41). Utgitt av Sør-Varanger kulturstyre, Kirkenes 1978. Tilgjengelig digitalt på Nasjonalbibliotekets nettbibliotek: www.nb.no.

Wikan, Steinar (1980) *Kolonisering og bureising i Pasvikdalen*. Oslo, Tiden Norsk forlag.
www.vasskrafta.no (2013) om Skogfoss, ved Kraftmuseet/D. A. Opedal, Tyssedal. (lest 2.9.2022)

«40 år for felles arbeide i Pasvikvassdraget». (1999) Rapport skrevet på russisk, finsk og norsk om historien til elvereguleringen, skrevet av flere ulike sakkyndige, Murmansk 1999. (finnes på NVE bibliotek).

Annet materiale:

<https://www.varanger-kraft.no/om-varanger-kraft/historie/> - om kraftselskapet i regionen. (10.08.2022)

<https://www.sydvarangergruve.no/> om gruven som fra 1910 skapte et industrielt, moderne Kirkenes og Sør-Varanger. (lest 10.08.2022)

[Area \(pasvik-inari.net\)](http://www.pasvik-inari.net) – om naturvernområdene Finland, Norge og Russland forvalter. (lest 10.08.2022)

<http://www.pasvik-inari.net/neu/nor/main.html> - om bl.a. industrialisering og en tidslinje Nord-Kalotten. (lest 10.08.2022)

[LAPPI lapinmaisemat Ylalappi Paatsj ja Nellimin.pdf](#) – Vann- og bosetningslandskap av nasjonal verdi i Finland (siden 2017) - Pasvik og Nellim i Lapland, Finland. (lest 10.08.2022)

http://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_dra_1993-06637P - radioreportasje fra 1958. (hørt 10.08.2022)

<https://www.europower-energi.no/magasin/det-merkelige-motet/2-1-686763> - 10.10.2019/Mats Greger, om det årlige «tappemøtet» mellom Norge, Russland og Finland. (lest 16.12.2020)

NEA KRAFTVERK

Muntlige kilder:

- Stig Alsethaug, Statkraft, vedlikeholdsleder, 2021 og 2022
- Lars Østby Nilsen, Fjellguiden Tydal AS, 2021
- Andreas Sylte, Statkraft, kraftverksjef Trondheim, 2021

Kildemateriale:

Bjørkli, Odd (1970): «Nedalens historie», I *Trondheim Turistforening Årbok 1970: 3 9 20090724_135055.pdf (tfb.no)* (lest 2.9.2022)

Kulturminnefaglige karakteristikk/ beskrivelser av stedet/regionen:

<https://www.tydal.kommune.no/tjenester/kultur-idrett-og-fritid/kultur/temaplan-for-kulturminner-2019-2022/> (lest 2.9.2022) og <https://www.trondelagfylke.no/vare-tjenester/kulturminnevern/regional-plan-for-kulturminner/> (lest 2.9.2022)

Kraftverket Nea omtalt i *Kulturminner i norsk kraftproduksjon* (2006), kraftlinjen mot Sverige omtalt i *Kraftoverføringens kulturminner* (2010) og av tilhørende dam Vessingsjø omtalt i *Dammer som kulturminner* (2013) - [NVEs utvalgte kulturminner - NVE](#) (lest 2.9.2022)

Kvaal, Stig og Wale, Astrid (2000): *En spenningshistorie. Trondheim Energiverk gjennom et århundre*. Trondheim Energiverk AS, Trondheim.

Kvaal, Stig (2003): «Når stort blir større», I *Trondheim Turistforening Årbok 2003: Årbok 2003 innhold SISTE (tfb.no)* (lest 2.9.2022)

Moxness, Tormod (1967): *Trondheim Elektrisitetsverk. Generalrapport over en 2 års byggeperiode 1946-1966*. Utbygginger i Neavassdraget i årene 1946–1966. TEV, Trondheim.

Moxness, Tormod (1971): *Vannkraftutbyggingen i Tydal*, særtrykk av Tydalsboka.

Naturfaglig karakteristikk av Nea:

<https://www.vannportalen.no/vannregioner/trondelag/vannomrader-i-vannregion-trondelag/nea-nidelva-vannomrade/om-nea-nidelva-vannomrade/> (lest 2.9.2022)

Nea Kraftverk 1960-2010, brosjyre utgitt av Statkraft

Nesjødammen – rehabilitering, detaljplan Norconsult oppdrag 5193644, dokument R03, versjon E03 (15.5.2020): [Microsoft Word - Nesjødammen-R03-Detaljplan miljø og landskap_E03.docx \(tydal.kommune.no\)](#) (lest 2.9.2022)

Nordnes, Magne (1976): *Fra havet til grensen*. Trondheim Elektrisitetsverk, Trondheim.
Rekreasjonsinteresser i utvidet miljødesign: demovassdrag Nea – HydroCen rapport nr. 9/2019: [Rapport Nea Nr9.pdf](#) (lest 2.9.2022)

Tydal kommune bygdebok, digitalisert: et rikholdig kapittel om kraftutbyggingen
<https://tydalsboka.no/index.php/kraftutbygging/> (lest 2.9.2022)

Uthus, Bodil; Berge, Bjørn Helge og Kirkvold, Ingebrigt (2001): *Kraftutbyggingshistoria i Tydal 1940–2000*. Tydal kommune, Tydal.

Vogt, Fredrik & Solum, Arne (1966) *Norske Kraftverker Bind II*, Teknisk Ukeblads Forlag.
Om Nea kraftverk. Tilgjengelig digitalt på Nasjonalbibliotekets nettbibliotek:
www.nb.no.

Annet materiale:

Reguleringskonsesjon Essandsjøen (ministerpresidentens avgjørelse/krigsår) 10.9.1942 og reguleringskonsesjon Vessingsjø og Sellisjø 25.6.1954 – NVEs konsesjonsdatabase.

6.2 Tidslinje Skogfoss i Pasvikelva

År	Øst-Finnmark - hendelser	Pasvikelva som ressurs
1800-tallet	Statlig kolonisering av bl.a. Pasvikdalen fra 1869.	Tømmerfløting, turisme og fiske – både en åpen og en lukket elv pga. landegrensen. Sagbruk, turiststasjoner og skogvokterboliger i tillegg til grensestasjoner og grensemerker. Tømmer på 1800-tallet: https://www.sva.no/2020/magasin/sabruk-ved-pasvikelvas-utlop-skogsdrift-i-sor-varanger-i-historisk-tid/ (lest 2.9.2022)
1906	A/S Sydvaranger gruveselskap etablert – jernmalforekomster. Ingeniør og industripioner Christian August Anker sikret seg rettigheter i 1902 og konsesjon 1905.	https://www.bergverkshistorie.no/Uploads/Attachments/AS_Sydvaranger.pdf (lest 2.9.2022) Planer om kraftutbygging i Pasvikelva helt fra denne tid, men pga. grenseforholdene var dette vanskelig. Kirkenes, et lite sted med noen familier i 1906 til 8000 innbyggere noen få år senere – stort kraftbehov både til gruvedrift og samfunn.
1910	A/S Sydvaranger gruve i drift. Dampkraft i bruk; Dampsentralen (9 MW)	https://digitaltmuseum.no/021015894298/dampsentralen-i-midten-av-bildet-bak-dampsentralen-kan-man-se-en-kirke (sett 2.9.2022) Trallebaner forbi fossene – for å lette båttransport i elva: http://www.stormo.de/Reflexen/TrallebanePasvik.pdf . Se også 1925. (lest 2.9.2022)
1919	A/S Sydvaranger startet med å bygge ut Tårnelvassdraget med kraftverkene Kobbholm og Tårnet pga. mer behov for kraft. Ca. 3 MW til sammen.	
1920s	Stor skogdrift, se bl.a. Pasvik Timber på 1920-tallet	Pasvikelva, og andre elver, var viktige for fløting av tømmer. Øst for Pasvikelva var finsk territorium fra 1920-1944. På 1930-40-tallet ferjeforbindelse over elva fra Utnes. https://www.varangermuseum.no/formidling-fra-samlingene-pasvik-timber/ (lest 2.9.2022)
1925	Trallebane Jordanfoss etablert	Om trafikk og trallebaner: Båtruter og trallebaner i Pasvik under finsketida – lokalhistoriewiki.no . (lest 2.9.2022)
1930s	Statlig ny kolonisering og bureising i Pasvikdalen	https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2475961/186_002_Eldre%20kolonisasjon%20%28Bureising%29%20i%20s%C3%B8r-Varanger.pdf?sequence=1&isAllowed=y – rapport 1937 (lest 2.9.2022) https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/24684/oppgave.pdf?sequence=1&isAllowed=y – kapittel 4 / Pasvikdalen (lest 2.9.2022) Svanvik ungdomsskole, turiststasjon, Svanhovd statlige forsøksgård og kapell (den norske kirke) – et lite tettsted vokser opp. Ferjeforbindelsen til Salmijärvi, Finland mye brukt. Finner bygger opp nikkelgruve. Pasvikelva = Baccavi-jokk på øst-samisk, = Paatsjoki på finsk – hellig i førkristen tid. Se Heger (2015) s. 91-92. Den naturskjønne Skogfoss = Pasvikdalens «Niagara».
1938	Varangerhalvøyas Kraftselskap grunnlagt i Vadsø	Opptakten til organisering av elektrisitetsforsyning basert på vannkraft i Øst-Finnmark – ca. 90 % av all elektrisk kraft i Finnmark ble produsert av A/S Sydvaranger

		Skogfoss fjellstue (statens fjellstuer) nybygd 1938 (står i dag igjen, men nokså nedslitt). Ligger ved elvas vestbredd rett nedenfor Skogfossen, med fall på ca. 20 m, som da var en attraksjon. https://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport%5C2010%5C642.pdf (s. 32-43). (lest 2.9.2022)
1939		Første kraftverk i Pasvikelva. Grensen i øst langs elva var finsk territorium 1920-1944. Jäniskosken voimalaitos (Harefossen Kraftaksjeselskap) ble etablert for å forsyne den nyanlagte nikel-gruva og byen Kolosjoki (senere kalt Nikel) med kraft. Forhandling med finske og norske myndigheter. Byggestart i 1938 - arbeidet ble lagt på is i 1940 da andre verdenskrig brøt ut.
1942		Jäniskoski/Harefossen kraftverk, ved Pasvikelva (Paatsjoki) i Finland, satt i drift.
1944		Jäniskoski/Harefossen kraftverk sprengt av tyskerne under trekningen nordover.
1945	Tyskerne sprengte det meste av kraftforsyningen i Finnmark	Etter krigen ble kraftutbygging i Pasvikelva sterkt prioritert.
1947		Sovjet kjøpte kraftverket Harefossen kraftverk. Avtale mellom Sovjet og Finland om regulering av Enare sjø (forarbeider allerede i 1943).
1951		Harefossen kraftverk (nå sovjetisk) istandsatt etter krigen (av finsk entreprenør).
1952	Varangerhalvøyas Kraftselskap og Varanger Kraftlag A/S slått sammen.	
1955		Forhandlinger startet mellom Sovjet og Norge om kraftutbygging i Pasvikelva.
1956		Rajakoski kraftverk (Sovjet) satt i drift.
1957	NVEs forprosjekt Skogfoss Kraftanlegg ferdig. 18.12.1957 fallrettighetsavtale mellom Sovjet og Norge ferdig. Statsminister Einar Gerhardsen sentral aktør.	NVE foreslo å bygge en samlet kraftstasjon som tok i bruk både Skogfoss og Melkefoss (30 m samlet fall) i en kraftstasjon i fjell. Sovjet fikk rett å bygge kraftverk ved Boris Gleb (nesten ved utløpet av elva) og to kraftverk i øvre del av elva. Norge fikk rett å bygge et (senere bestemt to) kraftverk i midterste del av elva. På dette tidspunkt hadde Sovjet allerede Harefossen (jfr. år 1947) og Rajakoski kraftverk i drift.
1958-59	Arkeologer får oppdrag av kraftutbyggerne	Bl.a. østsamisk gravplass på øya Gravholmen i Pasvikelva – Rester etter 31 skoltesamer flyttet fra holmen til kirkegården i Pasvik (holmen kom likevel ikke under vann – unødvendig flytting) og undersøkt nærmere ved anatomisk institutt, UiO. https://www.uniforum.uio.no/nyheter/2017/06/gravholmen.html (lest 2.9.2022)
1958	Fallrettighetsavtale («Pasvikoverenskomsten») godkjent i Stortinget. 28.2.1958.	Ved Kgl. res. 12.12.1958 fikk AS Sydvarangertillatelse etter vassdragsloven til utbygging av Skogfoss i to byggetrinn som omfattet ett fallkompleks med både Skogfoss og Melkefoss.
1959	Overenskomst mellom Sovjet, Finland og Norge om regulering av Enare sjø, som i sin helhet ligger i Finland.	Enare sjø er hovedkilden til vannet i Pasvikelva. De tre land samarbeider om regulering av Enare og andre magasin i vassdraget. Kaitakoski kraftverk (Russland) satt i drift.
1961	Stortinget ga i 1961 samtykke til bortleie av vannfall og grunnrettigheter til AS Sydvaranger.	På denne bakgrunn leier AS Sydvaranger fallrettighetene i Melkefoss og Skogfoss av staten etter en avtale som ble inngått i 1961. Samtidig ble det inngått avtale mellom staten v/ NVE og AS Sydvaranger og Varanger kraftlag AL om vilkårene for utbygging av statens vannfallrettigheter i Pasvikelva (NVE-kontrakten). Dette endres i 1999 og i 2004 – se nedenfor.

1961	Skogfossutvalget med innstilling – bestemt at Skogfoss og Melkefoss ikke skal bygges ut som ett fallkompleks. Ingeniør Berdal konsultert, og selskapet Ing. F. Selmer engasjert. Tillatelse til å bygge ut Skogfoss kraftverk gitt i St.prp. nr. 124 (1960-61), forutsatt finansiell medvirkning fra staten.	Kun Skogfoss bygges ut, og ikke med stasjon i fjell som først planlagt i NVEs forprosjekt. Overføringslinjer til Kirkenes en del av opplegget.
1962	I 1962 ble kraften fra Boris Gleb/Skoltefoss koblet inn på linjenettet til Varanger Kraftlag med 1 MW. Ren forbrukerlinje fra Sovjet til Norge i begynnelsen.	Boris og Gleb er to russiske helgener, og her har det vært et kapell i lang tid; https://snl.no/Boris_Gleb http://www.pasvikelva.no/vannkraft#boris-gleb https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/nves-utvalgte-kulturminner/kraftledninger/boris-gleb-kirkenes/ (lest 2.9.2022)
1963		Boris Gleb kraftverk (Sovjet), bygget inn i fjellet og ikke synlig ved elva slik de andre seks elvekraftverkene, settes i full drift.
1964	A/S Sydvaranger og Varanger Kraftlag = Sameiet Skogfoss kraftlag. A/S Sydvaranger står for driften.	Skogfoss kraftverk på 46,5 MW satt i drift.
1970		Hevoskoski/Hestefoss kraftverk i Sovjet satt i drift. Øvre Pasvik nasjonalpark etablert – omfatter ikke, men ligger tett inntil, Pasvikelva.
1971	Første samkjøringslinje mellom Sovjet og Norge satt i drift.	Tillatelse til å innføre inntil 3 200 kW/20 mill. kWh per år fra Sovjet-Samveldet, se s. 176 https://www.regjeringen.no/contentassets/5adacac424cc4394b6e1194b4992f81f/meddelte-vassdragskonsesjoner-1970.pdf (lest 2.9.2022)
1973	Ellenelva og Ødevassbekken vernet i Verneplan for vassdrag I (1973).	Begge disse inngår i Øvre Pasvik nasjonalpark.
1974	Finmark kobles til samkjøringsnettet i Nord-Norge.	Muliggjør at kraften produsert ved Pasvikelva kan distribueres over hele Nord-Norge.
1976	Tillatelse til bygging av Melkefoss kraftverk separat (Kgl. res. av 25.06.1976).	Melkefoss var Pasvikelvas siste større foss – en del motstand og debatt. Aksjon «Bevar Melkefoss», Flertall i kommunen for utbygging.
1978	Entreprenør Ing. F. Selmer	Melkefoss kraftverk på 22 MW satt i drift.
1979	Tårnet kraftverk fra 1919 nedlagt.	
1993	Pasvik naturreservat	Etablert for å verne om våtmarksområde
1996	Gruvevirksomheten Sydvaranger AS avvikles.	Kraften fra Skogfoss kraftverk ikke lenger så nært knyttet til gruvedriften.
1999	Ved avtale av 3.12.1999 selger staten alle aksjer i Sydvaranger ASA til Varanger Kraft AS. Varanger Kraft AS har senere innløst de private aksjene og eier nå Sydvaranger AS 63 %, etter at Sør-Varanger kommune kjøpte 37 % av aksjene i Sydvaranger AS i april 2002.	Ved dette kjøp sikrer seg Varanger Kraft AS 100 % eierskap til Pasvik Kraft; Skogfoss og Melkefoss kraftverk. Varanger Kraft AS eies av syv kommuner i Sør-Varanger.
2003	Øvre Pasvik landskapsvernområde etablert	plantevernsfredning

2004	Bruksrettskonsesjon til Pasvik Kraft AS - St.prp. nr. 46 (2003-2004)	Ny bruksrettskonsesjon for vassfalla i Skogfoss og Melkefoss i Pasvikvassdraget. Bruksrettskonsesjonen trer i staden for den tidlegare NVE-kontrakten av 1961 med vilkår for utbygging av statens vassfallsrettar i Pasvikelva. Bruksrettskonsesjonen gis på ubegrenset tid, men begrenset til den tid leieforholdet mellom staten og Pasvik Kraft AS varer.
2017	Tilgrensende landskapsvern	I nærheten av utløpet fra Enare sjø/der Pasvikelva begynner er landskapet Pasvik og Nellim et av de utvalgte landskap av nasjonal verdi i Finland (se referanser Skogfoss).
2019	Tacora Resources Inc., basert i Minnesota, USA, kjøper opp gruveselskapet Sydvaranger. Gruvevirksomhet er planlagt gjenopptatt.	Ny konsesjon til gruvedrift fra Nærings- og fiskeridepartementet. Vil oppstart av gruvedriften ha innvirkning på kraftleveranser fra Skogfoss/Pasvikelva?

6.3 Tidslinje Nea-Nidelva

År	Hendelser Nea-Nidelva	Nea-Nidelva som ressurs
1895	Trondheim kommune kjøper rettigheter til øvre og nedre Leirfoss til 135 000 kr – en samlet fallhøyde på 55 m	Sagbruk ved Øvre Leirfossen og kromfabrikk ved Nedre Leirfoss. Leren kromfabrikk 1831-1876 (se «Chromfabrikken på Leira» i WikiStrinda), senere også Valseverk og svovelsyrefabrikk.
1901	Øvre Leirfoss kraftverk ferdig. Arkitekt Gabriel Kielland. Påbygg senere.	Med overføringslinje til byen. Byen fikk sin første trikkelinje fra Buran til Hjorten (Ila) og etter hvert elektrisk gatelys. Elektrisk heisekran i havna 1902. I 1902 376 el-abonnenter, i 1910 7335 el-abonnenter, og ved inngangen til 1920 hadde nesten alle byens husstander elektrisk lys.
1910	Nedre Leirfoss kraftverk ferdig. Arkitekt Axel Guldahl.	Vedtak 1906
1917	Ingeniør Henmo i Trondhjems Electricitetsverk og Sporvei (TEV) ferdig med «Plan for regulering av Nidelvens vasdrag». TEV sender konsesjonssøknad til Vassdragsvesenet om bl.a. regulering av Essandsjøen og Stuggusjøen.	Hele Nea-Nidelvavassdraget inngår i denne planen, som gikk inn for å bygge elleve kraftverk fra grenseområdet til Trondheimsfjorden. Man ser for seg en byggetid på 15 år – stor optimisme!
1917	Botanisk naturpark i Nedalen	Årsberetning 1917.pdf (naturvernforbundet.no) Fredning omtales s.22. Botaniske verneverdier, og skjebnen til naturparken omtales i Kraftutbygging – Bygdebok For Tydal (tydalsboka.no) – avsnitt: Striden om Nedalsprosjektet (lest 2.9.2022)
1918	Søknad om regulering av fjellsjøene i Tydal trukket tilbake.	
1920-1950	Regulering av Selbusjøen	Viktig regulering med hensyn til mange av kraftverkene. Lang historie med mange vendinger.
1926	Løkaunet kraftverk ferdig	
1934	Svensk tillatelse til regulering av Sylsjøen – med en dam på norsk side	ble ikke realisert.
1939	Svean kraftverk ferdig	
1941-1947	Dambygging Essandsjøen	Karolinergravene fra 1719 og deler av plantevernomsråde fra 1917 lagt under vann, også en del reinbeiteområder. Trondhjem Turistforenings Nedalshytta (etablert 1889) måtte flyttes. En ny Nedalshytta (fra 1972) til et høyere liggende sted i øst.
1948	Kongelig resolusjon for regulering av Sylsjøen (på svensk side)	Gitt av både den svenske og den norske regjeringen
1949	Kistafoss kraftverk (bygdekraftverk)	Kommunalt kraftverk – strøm i hele Tydal på 1950-tallet. Nedlagt i 1960 nå Nea ble satt i drift. I dag del av Tydal museum (besøk kan avtales).

1952	TEV undertegner kontrakt om svensk lån for å bygge kraftverk i Nea. Bystyrene i hhv Trondheim og Stockholm godkjenner avtale om Nea-utbygging Sylsjøen dam ferdig (i Sverige) – 20 m regulering	Lånet skulle nedbetales med inntektene fra eksport av halvparten av den produserte kraften i en 15 års periode. Tydalsboka, om Sylsjøutbygginga: «I Tydal var det stort sett bare glede over utbygginga. De ulempene det var snakk om, var at det kunne bli mer utrygt å ferdes over Nea om vinteren når vassføringa ble regulert, og at reguleringa ville gå ut over fisket. Men noe krav om tiltak ble ikke imøtekommet. For Selbus vedkommende trudde en at reguleringa ville minske faren for vårflo og oversvømmelser. Tydalingene ble derfor skuffa over at avgiftene ble fordelt med 55 prosent til Selbu og 45 prosent til Tydal. Det var «urettferdig overfor Tydal», uttalte kommunestyret, som hadde et berettiga håp om at kommunen iallfall skulle få 65 prosent, slik som for reguleringa av Essand- og Stugusjøen.» ... «krav til utbyggerne at de skulle sørge for å bygge og vedlikeholde et reinstengsel mellom Skardørsfjella og Storsola. Reingjerdet på i alt 15 km ble fullført i 1952–53»
1953	TEV søker om reguleringskonsesjon (16.2.1953) Vessingsjø og Sellisjø.	
1954	Reguleringskonsesjon (kongelig resolusjon 25.6 1954) gitt i 35 år til TEV ang. regulering Vessingsjø og Sellisjø.	
1955	Avtale klar om Nea-utbygging med svensk kapital – og krafteksport fra Nea (Norge) til Stockholm (Sverige) – snaut flertall i Stortinget.	Veg til Vessingsjøen bygges
1956	(23.11.1956) endring og fornyelse av den gitte konsesjon fra 1954.	Endring: Å flytte dammen ved Vessingsjø 600 m lenger ned i elva, tunnel blir ca 450 m kortere.
1956	Provisorisk kraftverk Storfossen i Nea	Ikke nok anleggskraft til Nea-utbyggingen fra det kommunale Kistafossen kraftverk – Storfossen ble bygd for å skaffe enda mer kraft. Aggregatet innkjøpt fra nedlagt kraftverk i Vinstra. Også noen kilometer vei måtte bygges, og en enkel overløpsdam i elva. Karl Aspen og Ole Rotvold fra Tydal var maskinister på Storfossen. (info:Tydalsboka og Tydal kommune/Per Ingebrikt Græsli). Storfossen ble sprengt i en Heimevern-øvelse i 1993 (lokal informant).
1955-1960	Byggeperiode Nea, åpning 26.9.1960 med bl.a. statsministrene Einar Gerhardsen og Tage Erlander	
1959	Dam Vessingsjø ferdig (inntaksmagasin Nea) – «teknisk sett betraktes dammen som vakker»	20 m regulering. Dam forsterket i 2017.
1960	Nea kraftverk ferdig	Tya kraftverk/turbin plassert i samme maskinhall fra 1964. Kraftoverføringen Nea-Järpstrømmen regnes som første ordinære kraftutveksling mellom Norge og Sverige. Pga. vårknipe 1960 var det import på linjen først.
1962	Heggsetfoss kraftverk ferdig	Etter at Nedre Nea sto klar i 1989 er Heggsetfoss hovedsakelig et flomkraftverk
1964	Tya kraftverk ferdig	Ett aggregat i Nea maskinhall.
1966	Gresslifoss kraftverk ferdig	

1970	Nesjøen begynner å fylles. (se neste)	Mange turister besøkte den gamle Nedalshytta for siste gang. Pga oppdemningen måtte denne hytta flytes. Setervoller ble oversvømt.
1971	Nesjødammen klar (etablerte en 100 % kunstig sjø)	23 m regulering. 1 km lang steinfallingsdam m størst høyde på 45 m. Når denne sto klar mistet Essanddammen sin funksjon, og ble delvis revet
1970	Finnkoisjøen kraftverk	
1971	Vessingfoss kraftverk	Utnytter 55 m fall fra Nesjøen til Vessingsjøen
1974	Nedalsfoss kraftverk	Utnytter 98 m fall fra Falksjøen like ved svenskegrensen og Nesjøen
1975	Stockholmskontrakten utgår – Nea kraftverk nedbetalt.	Ca. halvparten av produksjonen fra Nea gikk til Sverige fra 1960-1975.
1977	Bratsberg kraftverk ferdig	
1979	Posten ga ut frimerkeserie «Norsk ingeniørkunst» med Vessingsjø dam som motiv på tokroners-merket	
1989	Nedre Nea kraftverk ferdig	
1991	Ny energilov	Liberalisering av energimarkedet - elektrisitet en vare på markedet – ikke lenger konsesjonsområdets behov som styrer utbygging og priser, men lønnsomhet og hensynet til konkurransevnen
1996-1997	TEV blir et aksjeselskap	To år senere et konsern
2000	Fossan kraftverk	Utnytter fallet i Tya
2002	Statkraft kjøper Trondheim Energiverk (TEV)	Solgt for 5,8 milliarder (Kraft-tabbe for Trondheim - Tu.no) <i>Teknisk Ukeblad</i> 17.11.2005 (lest 2.9.2022)
2005	Neas sideelv Hena vernet	Verneplan for vassdrag (supplering), bl.a. Trøndelags høyeste fossefall «Henfallet» (80-90 m).
2008	Sylsjø kraftverk	Utnytter fallet i Sylsjøen dam.
2008	Sylan landskapsvernområde etablert	Høgfjellsområde med store vidder. Aktiv samisk reindrift.
2019	Vessingsjødammen og Kistafoss kraftverk	Begge disse ført opp som viktige tekniske kulturmiljøer i Tydal kommunes temaplan for kulturminner 2019-2022.
2019	Henfallet naturreservat etablert	Ligger sør for Kistafossen, med bl.a. Trøndelags høyeste fossefall «Henfallet» (80-90 m).
2022	Om krafteksport til utlandet	Slik endte vi med 17 strømlinjer til utlandet - Nationen <i>Nationen</i> 13.01.2022 (lest 3.9.2022)

6.4 Punktene 2, 3 og 4 i standarden

2.0 Utbygging og endring

Hensikten med denne delen er å gi en redegjørelse for anleggets/objektets utvikling og eventuelle endringer fra utbygging og drift, fram til i dag. Bruk beskrivelser, illustrasjoner, foto og muntlige kilder der det er mulig.

2.1 Utviklingsfaser og endringshistorikk

En kronologisk oversikt over anleggets/objektets utviklingsfaser og endringshistorikk fra utbygging fram til i dag. Tidspunkt for endringer og utvidelser skal inn her, sammen med en beskrivelse av årsak og kontekst. For eksempel utvidelser av kraftverk, utskiftning av aggregater, endringer i luker og luketyper for dammer, utskiftning av master og liner, flytting av transformatorer og koblingsanlegg.

Ta med informasjon om arkitekt/ingeniør og byggmester/leverandører for de forskjellige fasene der dette er kjent. Informasjon om byggefirma, leverandører av byggematerialer, maskineri, o.l.

Oppgi om informasjonen kommer fra skriftlige kilder eller er observert i anleggets fysiske struktur, og om dato/tidspunkt for endringene er sikre eller estimert. Bruk også historiske bilder, kart og tegninger for informasjon om endringshistorikk. Vurder kritisk tegninger og illustrasjoner, ble utbyggingsplaner gjennomført og ble det gjort tilpasninger eller endringer i den praktiske utførelsen? Relater dette til eventuelle nyere illustrasjoner og modelleringer, er det brukt historiske kart og illustrasjoner som grunnlag, og er eventuelle avvik mellom planer og utførelse tatt med?

Illustrasjoner:

Kopier av historiske kart, tegninger, illustrasjoner eller bilder som illustrerer anleggets/objektets utvikling, med eiers tillatelse. Redegjør for materialets bruksrettigheter.

Suppler med nye, digitale kart og illustrasjoner som viser utviklingsfasene. Vurder om kart eller tegninger, eller en kombinasjon, egner seg best for å oppnå en god illustrasjon. De forskjellige fasene i anleggets utvikling kan vises med skravering, farge eller forklaringer. De originale tegningene, som brukes som utgangspunkt til å lage illustrasjon av utviklingsfaser, skal legges ved og refereres til.

Foto:

Eventuelle detaljer eller spor som illustrerer endringer og ombygginger av anlegget.

2.2 Spor etter objekter som er revet

Spør etter objekter knyttet til anlegget som er revet, for eksempel rørgater, dammer eller bygninger. Disse kan illustreres med foto, kart, tegninger eller digitale modeller, der historikk og forholdet til anleggets øvrige objekter kommer fram.

2.3 Relevant informasjon fra informanter

Relevant informasjon fra eiere, ansatte, byggmestre, arkitekter eller andre som er kjent med anleggets utbygging og endring, inkludert muntlige historier. Kildene må oppgis og muntlig informasjon vurderes og settes i kontekst.

Skriv en kort beskrivelse av hva intervjuene handler om, og legg ved lydspor. Bruk eget samtykkeskjema for bruksvilkår av intervju og foto som skal fylles ut for hver informant.

3.0 Arkitektur, teknologi og produksjon

Denne delen skal gå mer i detalj i beskrivelser av arkitektur og funksjon. Dammen skal gjennomgås systematisk med beskrivelser, illustrasjoner og foto som skal henge sammen og ha en logisk rekkefølge. Her skal også anleggets produksjonslinje, prosesser og teknologi beskrives, og beskrivelsene suppleres med film og muntlig informasjon fra informanter som kjenner anlegget og driften.

3.1 Systematisk beskrivelse

En systematisk gjennomgang og beskrivelse av anleggets eller objektets struktur, arkitektur og materialbruk.

Eksteriør: beskrivelser av objektet – arkitektur/utforming, materialbruk, funksjonelle elementer og dekor.

Koble sammen beskrivelsene med foto av fasader/flater og evt tegninger.

Illustrasjoner:

Målsatte tegninger av fasader/flater som illustrerer objektets utforming og funksjon. Påfør hvilken himmelretning fasaden eller flaten vender seg mot.

Dette kan også oppnås gjennom 3D-modellering fra laserskanning, fotogrammetri eller perspektivjustert fotografi/fotomosaikk som grunnlag for nye tegninger.

Foto:

Systematiske bilder av objektets eksteriør som dekker alle fasadene/flatene. Ta perspektivjusterte bilder rett på fasadene/flatene, samt bilder som får med seg to fasader/flater der det er mulig for å gi et inntrykk av form og størrelse. Nummerer bildene i en logisk rekkefølge.

Vurder behov for bruk av drone

Illustrerende bilder som viser sammenhenger i utforming og funksjoner i anlegget, som for eksempel er indikert i skriftlige kilder eller utledet fra objektet eller omgivelsene.

For eksempel inntak og utløp fra kraftstasjoner

Øvrige illustrasjoner og foto:

Strukturelle og/eller dekorative detaljer som er relevante for objektets utforming og funksjon. Bruk målestokk der det er relevant.

Datoer eller andre inskripsjoner, skilting på maskineri o.l. som bidrar til en forståelse av objektet eller anlegget.

Foto av kart, tegninger, illustrasjoner og/eller historiske bilder som finnes lagret eller utstilt i anlegget og som forteller noe om dets historie og utvikling. Avklar tillatelse og bruksvilkår med eier.

3.2 Prosesser, teknologi og produksjon

Til dette punktet er det viktig å involvere fagfolk som kjenner prosessen ved anlegget.

a) Prosesser: Beskriv anleggets prosesser og produksjonslinje, for eksempel fra vannmagasin til overføringsanlegg. Skiller nåværende prosesser/produksjonslinje seg fra den opprinnelige, hvordan har den eventuelt endret seg gjennom anleggets levetid? For eksempel uttak og overføring av vann. Referer til kilder for denne informasjonen.

Teknologi: beskrivelse av teknologi som inngår i prosesser/produksjonslinje. Hvordan har endringer i teknologien påvirket anleggets utforming og prosesser/produksjonslinje.

Arbeidere: informasjon om typer arbeidsoppgaver relatert til driften av anlegget, hvordan arbeidet ble utført og endringer over tid. Demografisk informasjon om arbeidsstyrken om dette finnes. Gjør bruk av intervjuer og film som forklarer og illustrerer arbeidsprosesser, se pkt. 3.4.

Produktet: hvor og hvordan ble/bli kraften overført, hvem var/er brukerne.

Illustrasjoner:

Diagrammer som illustrerer produksjonslinje. For eksempel fra dam til kraftverk med utløp og overføringslinjer.

Illustrasjon av produksjonslinje må vise til grunnleggende tegninger, forklaringer og referanser. Diagrammer og prosessflyt bør kobles til øvrige illustrasjoner (plantegninger, snitt osv, evt digitale modeller) for å tydelig illustrere sammenhengen mellom prosess og de relevante delene av anlegget.

Foto:

Oversikt/omfang: fra magasin, dam, rørledning, stasjon, til evt overføringsanlegg

Maskineri og teknisk utstyr, eventuelt spor etter tidligere installert utstyr.

Spesielt fokus på maskineri og strukturer involvert i produksjonslinjen gjennom anlegget:

Inntaksrør, turbiner, generatorer, regulatorer og transformatorer, sammenheng og struktur

Detaljer på maskineri som forteller noe om dets funksjon

3.3 Tilstand

En generell beskrivelse/vurdering av anleggets tilstand på tidspunktet for dokumentasjon (er det i/ute av drift, er det vedlikeholdt eller står det til forfall).

Foto:

Evt foto som illustrerer tilstand

3.4. Intervjuer

Relevant informasjon fra eiere, ansatte, byggmestre, arkitekter eller andre som er kjent med utforming og drift av anlegget, inkludert muntlige historier. Kildene må oppgis og muntlig informasjon vurderes og settes i kontekst.

Skriv en kort beskrivelse av hva intervjuene handler om, og legg ved lydspor. Bruk eget samtykkeskjema for bruksvilkår av intervju og foto som skal fylles ut for hver informant.

4.0 Kontekst og betydning

Hensikten med denne delen er å gå mer i dybden i anleggets arkitektoniske, landskaps- og samfunnsmessige kontekst og betydning. Sette forskjellige faser og aspekter ved anlegget inn i en videre kontekst på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Hva er potensialet for videre undersøkelser av anlegget, hvilke spørsmål er ubesvart?

4.1 Anlegget i landskapet

En vurdering av anleggets opprinnelige og nåværende forhold til dets beliggenhet; landskap, topografi og bebyggelse. Har anlegget betydning som landemerke? Informasjon om evt. konflikter og tilpasninger.

Illustrasjoner:

Illustrasjon/situasjonsplan som viser sammenhengen mellom anleggenes enkelte objekter, samt vesentlige elementer i topografi og landskap.

Teknisk-industrielle anlegg har ofte mange objekter, og kan være spredt over store områder. På større prosjekter kan det være aktuelt å bruke terrengmodeller for å illustrere anleggets layout i landskapet. Vurder om LIDAR fra Kartverket har god nok oppløsning, og om bruk av skanning fra drone evt gir bedre resultater.

4.2 Arkitektonisk kontekst og betydning

En vurdering av anleggets arkitektoniske og historiske kontekst, og dets betydning lokalt, regionalt eller nasjonalt med tanke på opprinnelig form, konstruksjon, design, materialbruk, samt formål, status og historiske assosiasjoner.

Hvilke sammenhenger/tilpasninger er gjort mellom arkitektur og teknologiske/funksjonelle aspekter?

Arkitekt/ingeniør: opplysninger eller kort biografi, særlig om arkitekten eller ingeniøren bak anlegget er lokal eller lite kjent.

Karakter: en vurdering av anleggets/objektets arkitektoniske eller teknologiske kvaliteter, med vekt på uvanlige eller sjeldne aspekter. Informasjonen skal svare på hva som er spesielt med objektet når det kommer til utforming og hvordan dette reflekterer arkitektoniske eller teknologiske trender.

4.3 Teknologisk og samfunnsmessig betydning

En oversikt/redegjøring for anleggets betydning med tanke på teknologiske løsninger/utvikling og samfunn:

Betydningen av forskjellige faser og aspekter i anleggets utvikling
Sette viktige aspekter ved anlegget inn i en regional og nasjonal kontekst

4.4 Videre undersøkelser

En vurdering av potensialet for videre undersøkelser eller dokumentasjon av anlegget. Har det i løpet av dokumentasjonsarbeidet dukket opp tema eller problemstillinger som går utover kravene fra NVE, men som bør undersøkes videre?

4.5 Øvrige aspekter

Kopier av eventuelle andre dokumenter som kaster lys over aspekter ved anlegget (med tillatelse fra eier) som ikke kommer fram i øvrig dokumentasjon, eventuelt en henvisning til lagringssted og tilgjengelighet.

6.5 Sentrale begreper

Sentrale kulturminnebegreper (Riksantikvarens definisjoner)

Industrial heritage «sites, structures, complexes, areas and landscapes as well as the related machinery, objects or documents that provide evidence of past or ongoing industrial processes of production, the extraction of raw materials, their transformation into goods, and the related energy and transport infrastructures»⁶⁸. Av definisjonen fremgår at den industrielle kulturarven belyser den dype forbindelsen mellom kultur- og naturmiljøet der ulike typer industrielle prosesser avhenger av råmaterialer og energi fra naturen samt en etablert infrastruktur for både produksjon og distribusjon. Industrieren innbefatter både materielle (fysiske, håndfaste) og immaterielle (kunnskaper, organisering, stedsidentitet, myndighetsutøvelse etc.) elementer.

Kulturarv er en samlebetegnelse for materiell og immateriell kultur. Betegnelsen kulturarv blir særlig brukt i samarbeidet mellom kulturminneforvaltningen, arkivverket og museumssektoren, sammen med kommunene og lokale lag og foreninger.

Kulturlandskap er alt landskap som er påvirket av mennesker. Betegnelsen brukes når oppmerksomhet rettes mot den menneskelige påvirkningen av landskapet, og særlig ofte om jordbrukslandskap.

Kulturmiljø er et område der kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng. Også naturelementer med kulturhistorisk verdi kan inngå i et kulturmiljø. Kulturmiljøer kan for eksempel være et byområde, ei setergrend, et fiskevær eller et industriområde med fabrikker og boliger.

Kulturmiljø er fra 2020 også innført som samlebetegnelse som dekker begrepene «kulturminner, kulturmiljøer og landskap» og brukes når feltet omtales som helhet. Kulturmiljøbegrepet understreker betydningen av helhet og sammenheng. «Kulturmiljø» erstatter ikke bruken av begrepene «kulturminne», «kulturmiljø» eller «landskap» hver for seg, når det refereres til enkeltobjekter, områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng, eller landskap. (St. meld 16 2019-2020 *Nye mål i kulturmiljøpolitikken*)

Kulturminne. Kulturminner er alle spor etter menneskers liv og virke i vårt fysiske miljø. Begrepet omfatter også steder det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Også naturelementer med kulturhistorisk verdi er kulturminner, eller kan inngå som del av et kulturminne. Kulturminner kan for eksempel være bygninger, hager, gravhauger, helleristninger, båter eller veifar. Disse kan være fra tidligere tider eller fra vår egen tid.

Kulturminneverdi. Verdier som tillegges et kulturminne. Forvaltningen, organisasjoner, eiere, brukere eller andre kan vurdere kulturminnets verdi på ulike

⁶⁸ Basert på Dublin Principles: <https://ticcih.org/about/about-ticcih/dublin-principles/> (lest 1.2.2022)

måter. Verdivurderingen kan endres over tid. Kulturminneforvaltningen deler gjerne verdiene inn i tre grupper: kunnskapsverdier, opplevelsesverdier og bruksverdier.

Listeført kulturminne er et objekt som etter en kulturhistorisk vurdering er identifisert som verneverdig og oppført på en liste over objekter som skal forvaltes på en nærmere definert måte. Både kulturminner som er formelt vernet (ved lov eller forskrift) og kulturminner uten formelt vern kan være listeførte.

Teknisk-industrielle kulturminner/industriarv er «spor etter industriell kultur som er av historisk, teknologisk, sosial, arkitektonisk eller vitenskapelig verdi. Dette omfatter bygninger og produksjonslinjer med maskineri, transport og øvrig infrastruktur, så vel som steder benyttet til sosiale aktiviteter som boliger, religiøse byggverk, skoler og rekreasjons- og grøntanlegg.»

Sentrale vannkraftbegreper

Avløpstunnel er en tunnel eller et rør som fører vannet fra turbinen i et vannkraftverk til utløp i elv eller sjø nedstrøms kraftverket.

Fallhøyde er den loddrette høydeforskjellen mellom vannivået i inntak og avløp for et vannkraftverk. Med inntak menes et arrangement for å lede vann inn til en kanal, rør eller lignende. Med avløp menes arrangement for å lede vannet ut fra kraftstasjonen i vassdraget eller sjø. Merk at fallhøyde også kan være den loddrette høydeforskjellen mellom to gitte punkter i en elv.

Inntaksmagasin er det stedet hvor tilløpstunnelen eller tilløpskanalen fører vannet ned til en kraftstasjon.

Kraftforsyning er en samlebetegnelse for produksjon og overføring av elektrisitet.

Kraftstasjon kan kalles “kjernen” i et vannkraftverk. Det er en bygning eller et anlegg i fjell der generator(er) og turbin(er) er plassert for å omforme energi fra vannstrømmen til elektrisk energi, og å lede den ut, i kontrollerte former.

Kraftverk er et overordnet begrep som betyr anlegg for produksjon av elektrisk energi – det kan bestå av flere kraftstasjoner, dammer og magasiner. Man skiller mellom elve- og magasinkraftverk.⁶⁹

Elvekraftverk utnytter den kontinuerlige gjennomstrømmingen i en elv direkte til kraftproduksjon, og vannføringen kan bare i ubetydelig grad reguleres ved hjelp av et reguleringsmagasin i tilslutning til kraftstasjonen. Større elvekraftverk har normalt lav fallhøyde, og nesten alltid er dam og kraftstasjon bygd i én enhet. Slike kraftverk kalles også lavtrykkskraftverk. Normalt har de ikke større magasiner, og man unngår dermed oppdemming av landområder og regulering av innsjøer. Kraftverket påvirker i liten grad vannføring og vanntemperatur i vassdraget. Et elvekraftverk er i stor grad avhengig av elvens naturlige vannføring. Det betyr høy produksjon i perioder med mye vann og liten produksjon om vinteren og i tørkeperioder. Kraften må produseres når

⁶⁹ Et annet skille mellom kraftverk er etter størrelse. Kraftverk der den installerte effekten er inntil 10 MW kalles småkraftverk. Over 10 MW kalles det kraftverk.

det er vann i elven, i motsetning til kraftverk med egne magasin som kan utsette produksjonen til behovet er størst eller prisene høyest.

Magasinkraftverk utnytter stående vannreservoar til kraftproduksjon, og hvor vannføringen direkte reguleres ved hjelp av et reguleringsmagasin i tilslutning til kraftstasjonen. Større magasinkraftverk har normalt stor fallhøyde, og ofte er magasinet (eventuelt med en demning) og kraftstasjonen bygd i ulike enheter atskilt fra hverandre. Slike kraftverk kalles også høytrykkskraftverk. Den store fallhøyden øker vannkraft-effekten uavhengig av vannmengden. Magasinkraftverk er i betydelig grad uavhengige av naturlig vannføring og nedbør. De kan lagre vann til tørkeperioder eller perioder med generelt liten krafttilgang. Kraftproduksjonen kan samkjøres med svingninger i markedet.

Nedbørfelt er et område med felles avrenning til et hav, en elv, en innsjø eller en bekk. Grensen mellom to nedbørfelt går langs vannskillet.

Reguleringsmagasin er en naturlig innsjø eller et kunstig basseng som vannet i et vassdrag kan samles i (13 av Norges 18 største innsjøer blir brukt til dette, med Mjøsa som ett eksempel). Kunstige magasiner etableres ved å demme opp deler av et vassdrag ved hjelp av en demning.

Formålet med et magasin er at man kan samle vann i perioder hvor tilsiget av vann er større enn forbruket. Når forbruket er stort, nyttiggjør man seg det oppsamlede vannet ved å tappe magasinet. Hvis vannet skal brukes til kraftproduksjon, kan man på den måten til enhver tid produsere den mengden elektrisitet det er behov for. Vannverk henter ofte vann fra regulerte innsjøer for å sikre forsyningen i tørre perioder. I land der nedbøren varierer mye kan en samle opp vann når det er regntid eller snøsmelting og bruke det til vanning av dyrket mark i den tørre årstiden.

For kraftverk der tilsiget varierer mye bygges det enten helårs- eller flerårsmagasin. For de minste kraftverkene er ofte magasinet et lite basseng for kun å etablere et vannspeil i kraftverksinntaket.

Vannstanden i et vannmagasin kan reguleres mellom høyeste regulerte vannstand, som regel overløpet i en demning, og laveste regulerte vannstand, som regel nivået til tappetunnelen. Høyeste og laveste vannstand fastsettes i konsesjonsbetingelsene til kraftverket. Den totale nyttbare vannmengden som kan lagres i magasinet kalles magasinivolum. Fyllingsgraden forteller hvor mye vann det er igjen i magasinet.

Vannvei er betegnelsen på flomløp, kanal og sluseanlegg med tilhørende konstruksjoner samt tunnel, sjakt, rør, ledning og øvrige systemer med tilhørende konstruksjoner som leder vann i tilknytning til kraftproduksjon. Det utgjør den strekningen der vannet blir ledet i forbindelse med et eller flere kraftverk fra inntaksdam til utløpet. Kan være høyst forskjellig utforming, for eksempel både en åpen kanal som synes eller et innsprengt rør i fjellet som vi ikke ser. I et elvekraftverk er vannveien som regel kort sammenlignet med magasinkraftverk der den kan bli meget lang.

Vassdrag er betegnelsen på et sammenhengende system som kan bestå av elver, bekker, breer og sjøer, og som munner ut i et definert punkt som kan være elv, sjø, hav/fjord.

Tilløpstunnel (alternative betegnelser er driftstunnel og trykktunnel) er en tunnel som fører vannet fra et vannkraftverks inntaksmagasin eller inntaksbasseng til kraftstasjonen. Tilløpstunneler kan variere sterkt i lengde fra kraftverk til kraftverk og være opp til flere titalls km lange. Vannet i tunnelen står under trykk, hvis størrelse er bestemt av høydeforskjellen (fallhøyden) mellom inntak og turbin.

Turbin er en maskin som omformer energien i strømmende vann til mekanisk rotasjonsenergi. Rotasjonsenergien overføres til en roterende generator som produserer elektrisitet. Tre hovedtyper; 1) Francisturbin er en type turbin som benyttes ved midlere og høyere fallhøyder 2) Kaplanturbin benyttes ved lavere fallhøyder (opptil ca. 30 meter) og store vannmengder som f.eks. ved elvekraftverk og 3) Peltonturbin benyttes ved relativt liten vannføring og store fallhøyder, dvs. mer enn ca. 600 meter.



NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

MIDDELTHUNS GATE 29
POSTBOKS 5091 MAJORSTUEN
0301 OSLO
TELEFON: (+47) 22 95 95 95

www.nve.no