



Lysebotn 2

Nytt kraftverk i Lysebotn

Innhold

Innledning

- 4 Nytt kraftverk gir mer energi av samme vann
- 6 Slik blir Lysebotn 2
- 8 60 år i regionens tjeneste

Lysebotn 2 kraftverk

- 10 Ny tunnel for vannet
- 12 Ingeniørkunst på aller høyeste nivå
- 14 Vann + tyngdekraft = ren energi
- 16 Fyller et 50 meters svømmebasseng på 42 sekunder
- 18 Nye turbiner
- 20 Mer effekt og økt fleksibilitet
- 22 Hvor mye energi er 1500 GWh?

Vannkraft gir 100 % ren energi

- 24 Behov for mer energi fra en klimavennlig energikilde
- 26 Et evigvarende kretsløp
- 28 Det regner dobbelt så mye i Lysebotn som i Stavanger
- 30 Kart over nedbørsfeltet
- 32 Lyngsvatn er som et gigantisk grønt batteri
- 34 Hvorfor stiger og synker vannet?

Hvordan virker et kraftverk?

- 36 Anatomien til et kraftverk
- 38 10 etasjer dypt inne i fjellet
- 40 Turbinen spinner rundt med 600 omdreininger i minuttet
- 42 Generatoren omdanner bevegelse til elektrisk energi
- 44 Transformatoren øker spenningen for at strømmen kan reise langt
- 46 Kraftverket i Lysebotn fjernstyres helt fra driftssentralen i Sandnes
- 48 Lysebotn 2 vil være en viktig del av det nordiske kraftmarkedet
- 50 Det europeiske perspektivet

Lysebotn før, nå og framover

- 52 Fra innerst i Lysefjorden ut til hele Sør-Rogaland
- 54 Lysebotn har vært et viktig knutepunkt i over tusen år
- 56 Historien om Lysebotn kraftverk
- 58 Ei tid med handamakt og tunge tak
- 60 The long and winding road
- 62 Lyse utsikter i Lysefjorden
- 64 Fra innerst i fjellet til småbåtkai i Lysebotn

Praktisk gjennomføring

- 66 Lysebotn 2 kraftverk er en betydelig investering
- 68 Tidsplan for Lysebotn 2
- 70 Målet er å produsere strøm våren 2018

Avslutning

- 72 Om Lyse
- 74 Ord og uttrykk



Dagens kraftverk i Lysebotn har produsert ren vannkraft siden 1953. I 2018 får det avløsning av et helt nytt og mer effektivt kraftverk.

LYSE-
FJORDEN

STORA-
TJØRNA

LYSE-
BOTN
1

LYSE-
BOTN
2

LYNGS-
VATN

STRAND-
VATN

Nytt kraftverk gir mer energi av samme vann

Lyse skal bygge nytt kraftverk i Lysebotn. Lysebotn 2 skal erstatte dagens kraftverk og vil gi om lag 15 prosent mer energi uten nye naturinngrep. Økningen oppnås ved å bruke samme vann på en mer effektiv måte. I dette dokumentet kan du lese mer om prosjektet.

Lysebotn kraftverk har en magasinkapasitet på 595 millioner kubikkmeter vann.

Lyngsvatn
687 m.o.h

Strandvatn
635 m.o.h

Det skal bygges totalt 7800 meter med nye vanntunneler. Fallhøyde fra Lyngsvatn blir ca. 685 meter.

Lysefjorden

Slik blir Lysebotn 2

Energi fra vann er en ren og fornybar energikilde. I Sør-Rogaland så vel som i resten av Europa er tilgangen på energi en forutsetning for at samfunnet skal fungere og vokse. Verdenssamfunnet har de siste tiårene blitt mer og mer opptatt av å produsere fornybar energi. Norske fjell og fjorder har gunstige forhold for vannkraftproduksjon. Lysefjorden er et godt eksempel på et sted hvor naturen har lagt forholdene godt til rette for å produsere fornybar energi.

Bedriftsforsamlingen i Lyse vedtok høsten 2012 utbygging av nytt kraftverk i Lysebotn. Lysebotn 2 skal erstatte dagens kraftverk og vil gi en økning på 180 GWh (millioner kWh) fornybar kraftproduksjon. Totalt vil Lysebotn 2 produsere 1500 GWh fornybar kraft hvert år. Dette vil i byggetiden være et av Norges største vannkraftprosjekt og betyr om lag 15 prosent mer energi uten nye naturinngrep. Økningen oppnås ved å utnytte samme vann på en mer effektiv måte. I tillegg til økt produksjon vil kraftverket få økt ytelse fra 210 MW til 370 MW. Det gir større muligheter til å oppnå bedre pris på energien.

Eksisterende Lysebotn kraftverk nærmer seg 60 år. Anlegget ble gradvis satt i drift i perioden 1953 til 1964.

Lysebotn kraftverk var Norges største da det stod ferdig og er Lyses største heleide kraftverk. Lysebotn kraftverk drives i dag med høy brukstid, og flere av delene i kraftverket nærmer seg slutten av sin teknisk/økonomiske levetid. Lyse har derfor i lengre tid arbeidet med planer for et nytt kraftverk som skal erstatte det gamle kraftverket.

Det nye kraftverket blir bygget samtidig som det gamle kraftverket er i full drift. Kraftverket er kostnadsberegnet til nærmere 1,8 milliarder NOK. Prosjektet startet opp med forberedende arbeid sommeren 2013 og skal etter planen være klar for produksjon våren 2018.

Dette er et opprustnings- og utviklingsprosjekt (OU-prosjekt) hvor vi får mer energi ut av et allerede regulert og utbygd vassdrag. Det er ny teknologi, nye vanntunneler og derav økt fallhøyde som gjør at vi klarer å produsere mer fornybar energi.

Det nye kraftverket bygges på eksisterende konsesjoner som er evigvarende.

På de neste sidene vil vi gi en innføring i bakgrunn og planene for det nye kraftverket. Prosjektet kan også følges nærmere på www.lysebotn2.no

Den nye kraftstasjonen ligger 1450 meter inne i fjellet. Den får to Francisturbiner med en samlet ytelse på 370 MW.

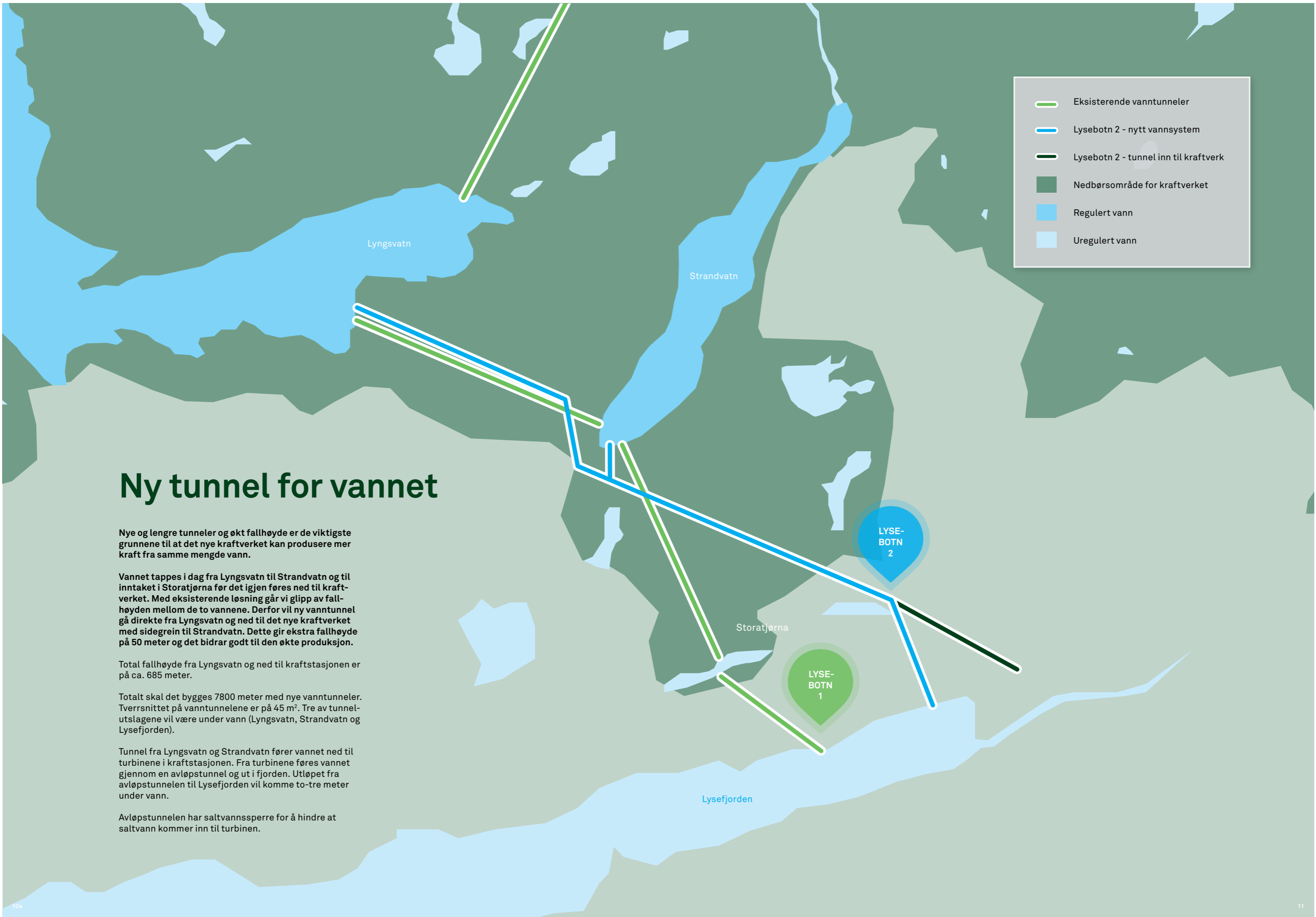
60 år i regionens tjeneste

Lyse kraftverk ble stiftet i 1947, og anleggsarbeidene i Lysebotn startet samme år. Første del av anlegget ble satt i drift i 1953, altså over 60 år siden. Kapasiteten ble stadig utvidet fram til 1964. Lysebotn kraftverk var Norges største da det sto ferdig.

Kraftverket har 6 Pelton-turbiner som har gått jevnt og trutt siden og hatt en høy brukstid.

Fra starten og til i dag har kraftverket produsert til sammen over 63 TWh (milliarder kWh). Det er nok til å dekke hele dagens norske forbruk i rundt et halvt år. De siste årene har det vært tydelig at flere av delene i kraftverket nærmer seg slutten av sin teknisk-økonomiske levetid. Det er stadig behov for til dels kostbare reparasjoner, og det har gitt lavere brukstid enn ønskelig.





Ny tunnel for vannet

Nye og lengre tunneler og økt fallhøyde er de viktigste grunnene til at det nye kraftverket kan produsere mer kraft fra samme mengde vann.

Vannet tappes i dag fra Lyngsvatn til Strandvatn og til inntaket i Storatjørna før det igjen føres ned til kraftverket. Med eksisterende løsning går vi glipp av fallhøyden mellom de to vannene. Derfor vil ny vanntunnel gå direkte fra Lyngsvatn og ned til det nye kraftverket med sidegrein til Strandvatn. Dette gir ekstra fallhøyde på 50 meter og det bidrar godt til den økte produksjon.

Total fallhøyde fra Lyngsvatn og ned til kraftstasjonen er på ca. 685 meter.

Totalt skal det bygges 7800 meter med nye vanntunneler. Tverrsnittet på vanntunnelene er på 45 m². Tre av tunnelutslagene vil være under vann (Lyngsvatn, Strandvatn og Lysefjorden).

Tunnel fra Lyngsvatn og Strandvatn fører vannet ned til turbinene i kraftstasjonen. Fra turbinene føres vannet gjennom en avløpstunnel og ut i fjorden. Utløpet fra avløpstunnelen til Lysefjorden vil komme to-tre meter under vann.

Avløpstunnelen har saltvannssperre for å hindre at saltvann kommer inn til turbinen.

Det kreves ingeniørkunst på aller øverste nivå når tunnelene skal ha en helning på 11 grader

Vanntunnelene i det nye kraftverket skal bygges med vanlig tunneldrift. Tunnel med helning på 11 grader er helt opp mot det maksimale av hva som er mulig med dagens utstyr.

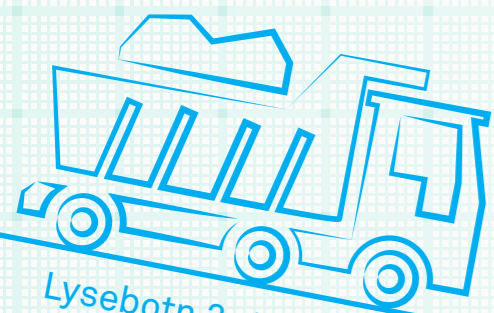
Tunnelene som skal drives i Lysebotn 2 krever mye arbeid både i planleggingsfasen og byggefasen. Det er mange forhold å ta hensyn til i planleggingen. Det er viktig å ha rett utstyr for å få gjennomført dette arbeidet. Det er nemlig ikke alt utstyr som kan brukes når helningen er så bratt. Blant annet vil det være en ekstrem påkjenning på lastebilene som skal frakte ut steinmasser etter hvert som tunnelen drives.

Det stilles strenge krav til helse, miljø og sikkerhet i prosjektet for å ivareta sikkerheten til ansatte som arbeider i prosjektet. Det innebærer at det også stilles strenge krav til det utstyret som benyttes.

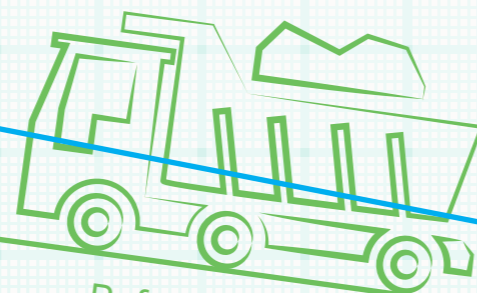
I tillegg til at vanntunnelene blir bratte, så er de også lange. Det er planlagt å drive tunnel fra Strandvatn mot Lyngsvatn og fra kraftstasjonen mot Strandvatn.

Å drive tunnel er et møysommelig arbeid som krever tid. En salve sprenger seg rundt 4,5 meter inn i fjellet. For hver sprengning bores det 90-100 hull. Det vil ta tre til fire timer å frakte vekk steinmassen etter en salve.

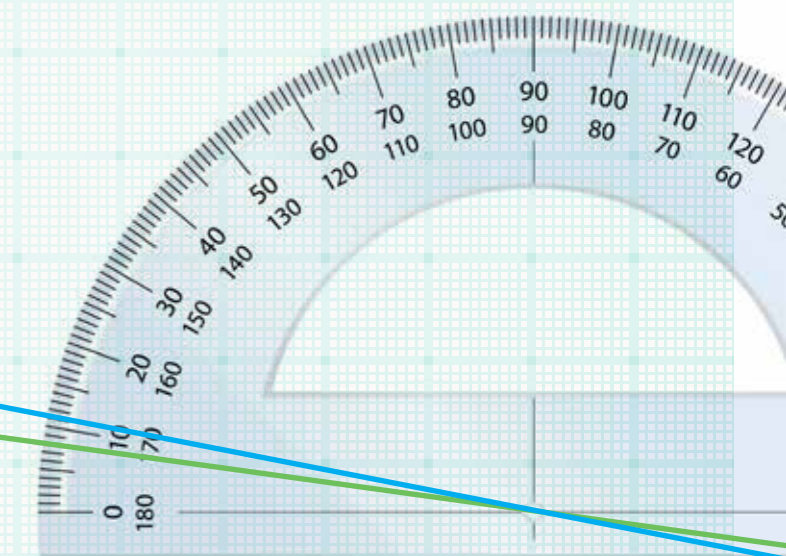
Planen er å klare 50-60 meter i uken. Det er beregnet å bruke 400.000 arbeidstimer i prosjektet.



Lysebotn 2: 11 grader



Ryfast: 7,85 grader



Vann + tyngdekraft = ren energi

I vannkraftverk er det særlig to ting som avgjør hvor mye energi vi klarer å produsere. Det som avgjør er mengde med vann og fallhøyden på vannet. Med andre ord. Dess mer vann som kommer inn til kraftverket og dess større høyde dette vannet tappes fra, dess mer energi blir produsert.

Fallhøyde er den lodrette avstanden mellom vannivået ved inntak (der tunnelen starter) og nivået der turbinen står i kraftverket.

Det er nettopp derfor at det i det nye kraftverket vil være en vanttunnel opp til det øverste magasinet, Lyngsvatn. Den økte fallhøyden på 50 meter er hovedårsaken til at det nye kraftverket vil få større produksjon av energi.

Lysefjorden

Lyngsvatn
(687 m.o.h)

Storatjørna
(635 m.o.h)

Breiava
(700 m.o.h)

Strandvatn
(635 m.o.h)

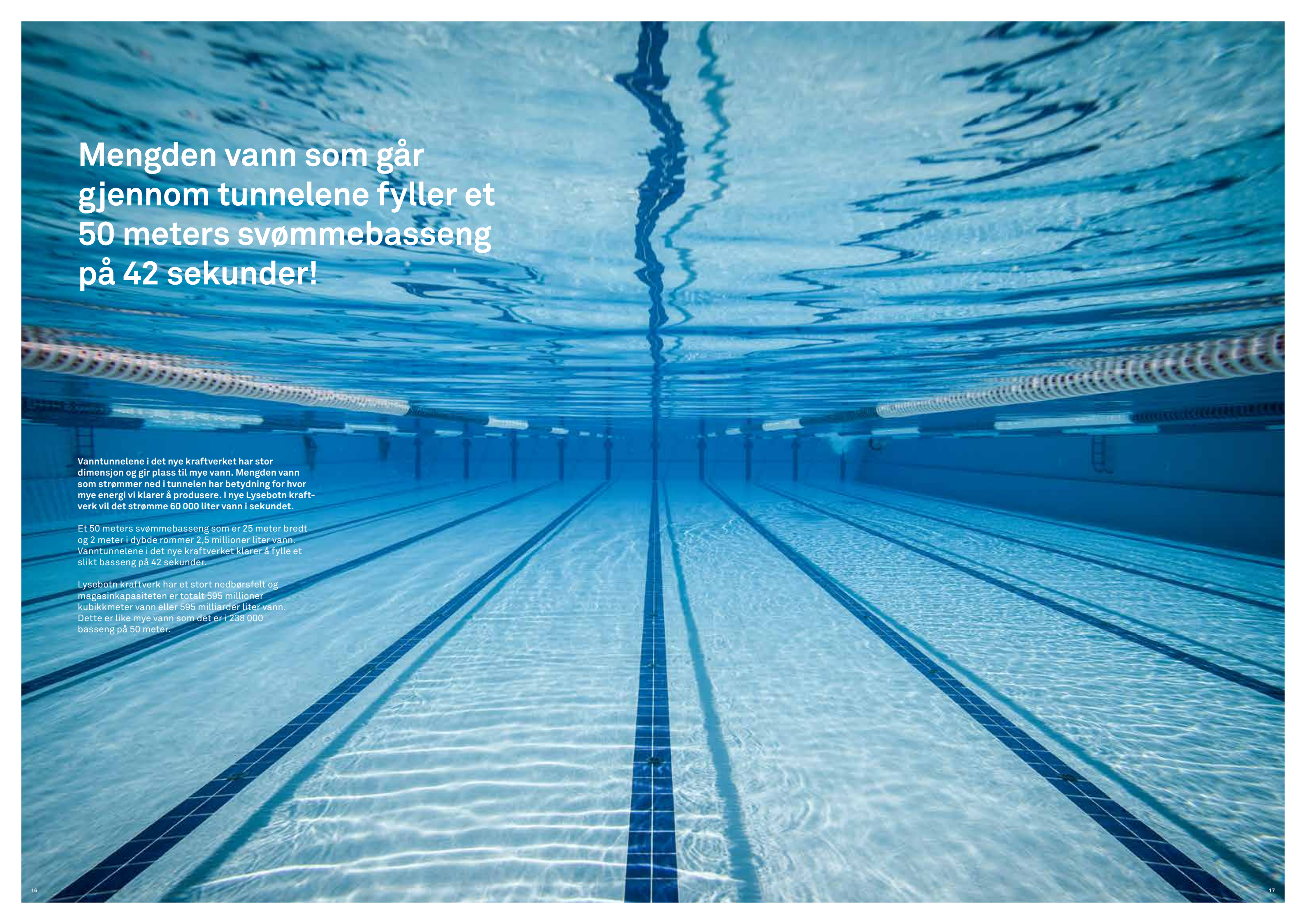
Lysebotn 2
kraftverk

En tunnel med samme dimensjon som Ryfasttunnelene fører vannet ned fra fjellet

60 000 liter vann
per sekund

Inne i fjellet skal Lyse bygge en vanttunnel som har omtrent samme dimensjon som Ryfasttunnelen. Største delen av Ryfasttunnelen bygges med en samlet flate på nesten 50 kvadratmeter.

Dimensjonen på vanttunnelen til kraftverket blir på 45 kvadratmeter. Dimensjonen er med på å bestemme hastigheten på vannet. I det nye kraftverket vil 60 000 liter vann passere nedover med 1,33 meter per sekund. I det nye kraftverket blir tunnelen benyttet til å føre frem vannet. For å unngå lekkasjer må kraftverket plasseres lengre inn i fjellet enn det eksisterende kraftverket.



Mengden vann som går gjennom tunnelene fyller et 50 meters svømmebasseng på 42 sekunder!

Vanntunnelene i det nye kraftverket har stor dimensjon og gir plass til mye vann. Mengden vann som strømmer ned i tunnelen har betydning for hvor mye energi vi klarer å produsere. I nye Lysebotn kraftverk vil det strømme 60 000 liter vann i sekundet.

Et 50 meters svømmebasseng som er 25 meter bredt og 2 meter i dybde rommer 2,5 millioner liter vann. Vanntunnelene i det nye kraftverket klarer å fylle et slikt basseng på 42 sekunder.

Lysebotn kraftverk har et stort nedbørsfelt og magasinkapasiteten er totalt 595 millioner kubikkmeter vann eller 595 milliarder liter vann. Dette er like mye vann som det er i 238 000 basseng på 50 meter.

Nye turbiner

Vi takker Pelton for god innsats, og ønsker Francis velkommen!

Kraftproduksjonen i Lysebotn 2 vil bli gjort med to Francisturbiner. Det gamle kraftverket brukte seks Pelton-turbiner.

Turbiner blir alltid spesialbygget ut fra fallhøyde og vannmengde. Bruk av mer effektive turbiner gir mer energi. Størrelsen på turbinen blir dimensjonert ut fra vannmengde og vanntrykk ved det enkelte kraftverk. Et nytt turbinhjul er på grunn av bedre designverktøy og produksjonsmetoder slankere enn eldre hjul, og har også bedre utforming. Dette gir økt virkningsgrad.

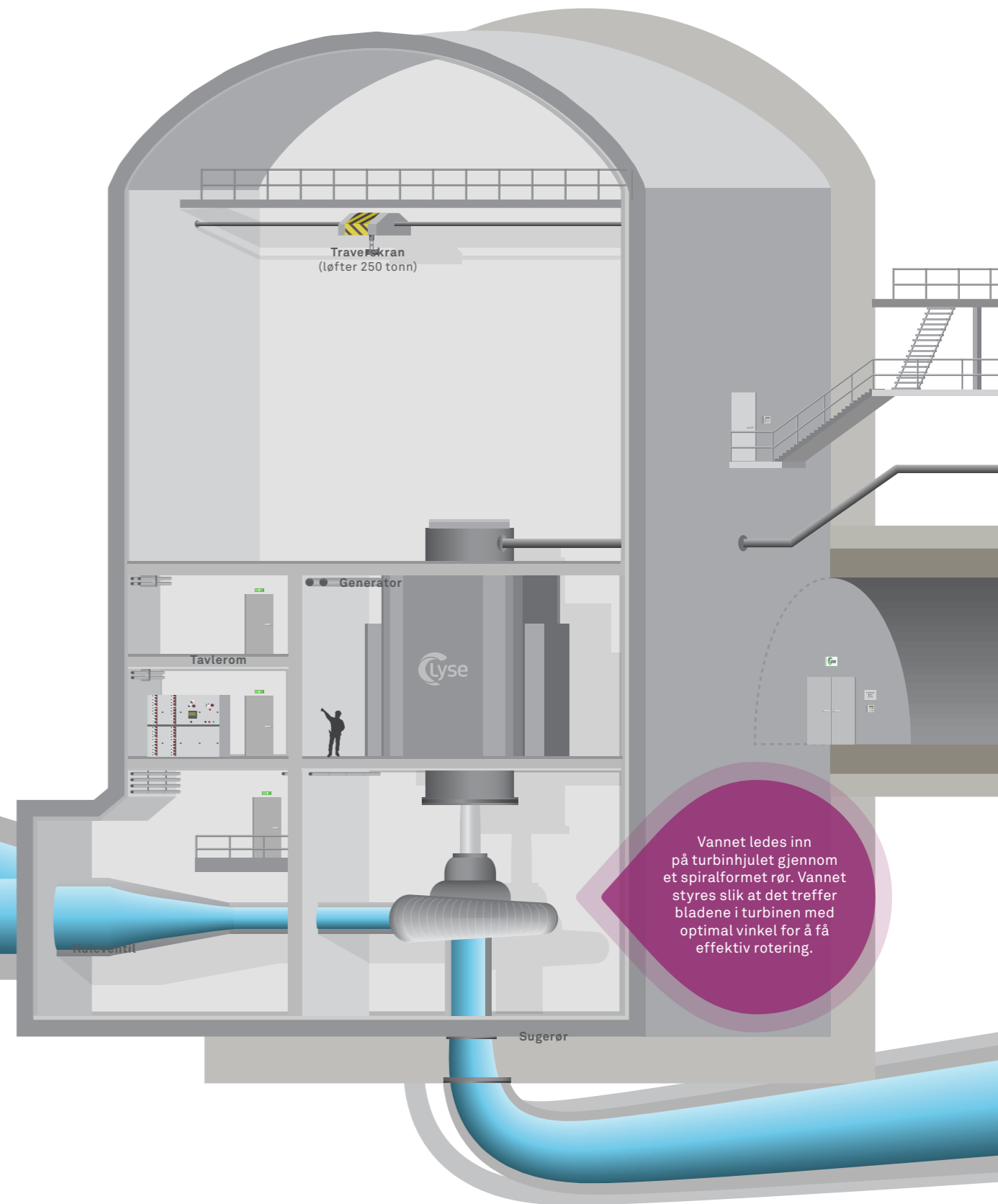
Flere ulike løsninger for hvordan vannet ledes mer effektivt gjennom vannhjulene er utviklet. I dag er Francis-turbin den mest brukte turbintypen i norske vannkraftverk. Turbinen ble utviklet av den engelske ingeniøren James B. Francis i 1849. Turbintypen er best egnet ved middelsstore og store fallhøyder (mellom ca. 30 og 700 meter).

Utseendemessig minner Francisturbinen om et skovlhjul som var vanlig i gamle møller og på hjuldampere. I en Francisturbin ledes vannet inn på turbinhjulet gjennom et spiralformet rør. Foran turbinhjulet er ledeapparatet plassert. Ledeapparatet består av regulerbare skovler som brukes til å regulere vannmengden.

Vannet blir styrt slik at det treffer bladene på turbinen med en optimal vinkel slik at energien fra vannet blir overført til turbinhjulet på en mest mulig effektiv måte.

En Francisturbin utnytter både trykket og hastigheten i vannet. Utformingen av turbinhjulet er viktig for å få overført mest mulig av energien i vannet til mekanisk rotasjonsenergi. En Francisturbin har bedre virkningsgrad enn andre turbintyper.

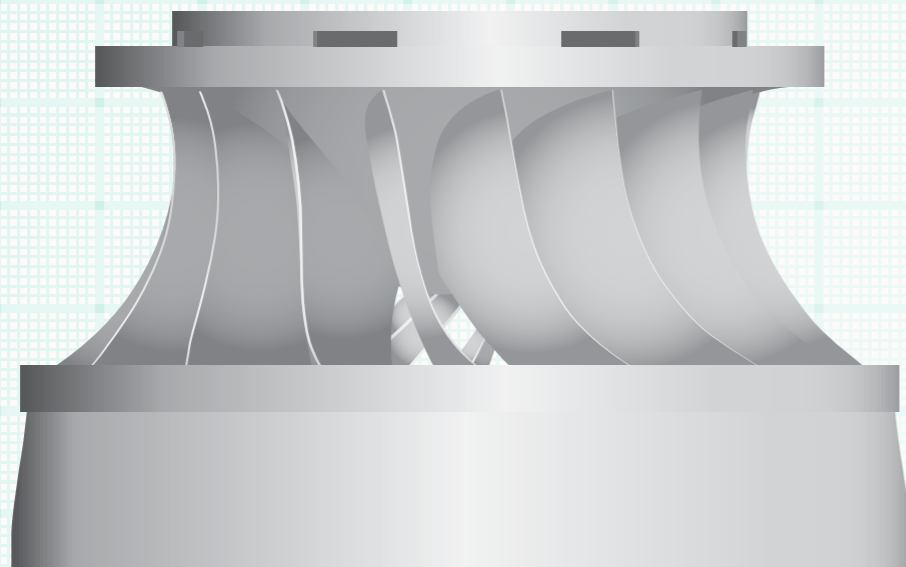
De to nye Francisturbinene vil ha en virkningsgrad på omtrent 95 prosent. Pelton-turbinene i Lysebotn har en virkningsgrad på 92 prosent. De tre prosentene utgjør 1/3 av produksjonsøkningen til det nye kraftverket. Sagt med tall betyr det at 60 av de 180 GWh skyldes bedre turbiner. Turbinhjulet vil ha en omdreiningshastighet på 600 omdreininger i minuttet.



Vannet ledes inn på turbinhjulet gjennom et spiralformet rør. Vannet styres slik at det treffer bladene i turbinen med optimal vinkel for å få effektiv rotasjon.

Mer effekt og økt fleksibilitet

Det nye kraftverket får ikke bare økt årlig produksjon, men også økt ytelse fra 210 MW til 370 MW. Økt ytelse gir en mye større fleksibilitet ved at det kan produseres mer energi i perioder med høyt strømforbruk. I kalde perioder med stor etterspørsel er også kraftprisen høyere, og det gjør det mulig å få bedre pris på den årlige produksjonen enn i dag. Det har igjen betydning for kommunene som eier Lyse, og får utbytte fra overskuddet. Økt ytelse betyr litt forenklet at kraftverket kan produsere mer energi når det går for fullt. Dagens kraftverk bruker 6000 timer på å produsere vannet fra ett år med normal nedbør, mens det nye kraftverket kan gjøre produksjonen på 4000 timer. Vi beskriver gjerne dette med å si at vannmagasin for kraftverk er et grønt batteri som står klart til å produsere mye energi i de periodene hvor vi som forbrukere trenger mest strøm.



Ytelsen i et vannkraftverk bestemmes av den mengde vann som strømmer mot turbinene og av vanntrykket, som igjen avhenger av fallhøyden. Magasin kraftverk er kraftverk med vannmagasin som kan produsere energi når det er ønskelig. Elvekraftverk har ikke magasin og kan kun produsere når det kommer tilsig fra regn eller snøsmelting. Et kraftverk med stor fallhøyde trenger mindre vann for å produsere samme energi som et kraftverk med lavere fallhøyde.

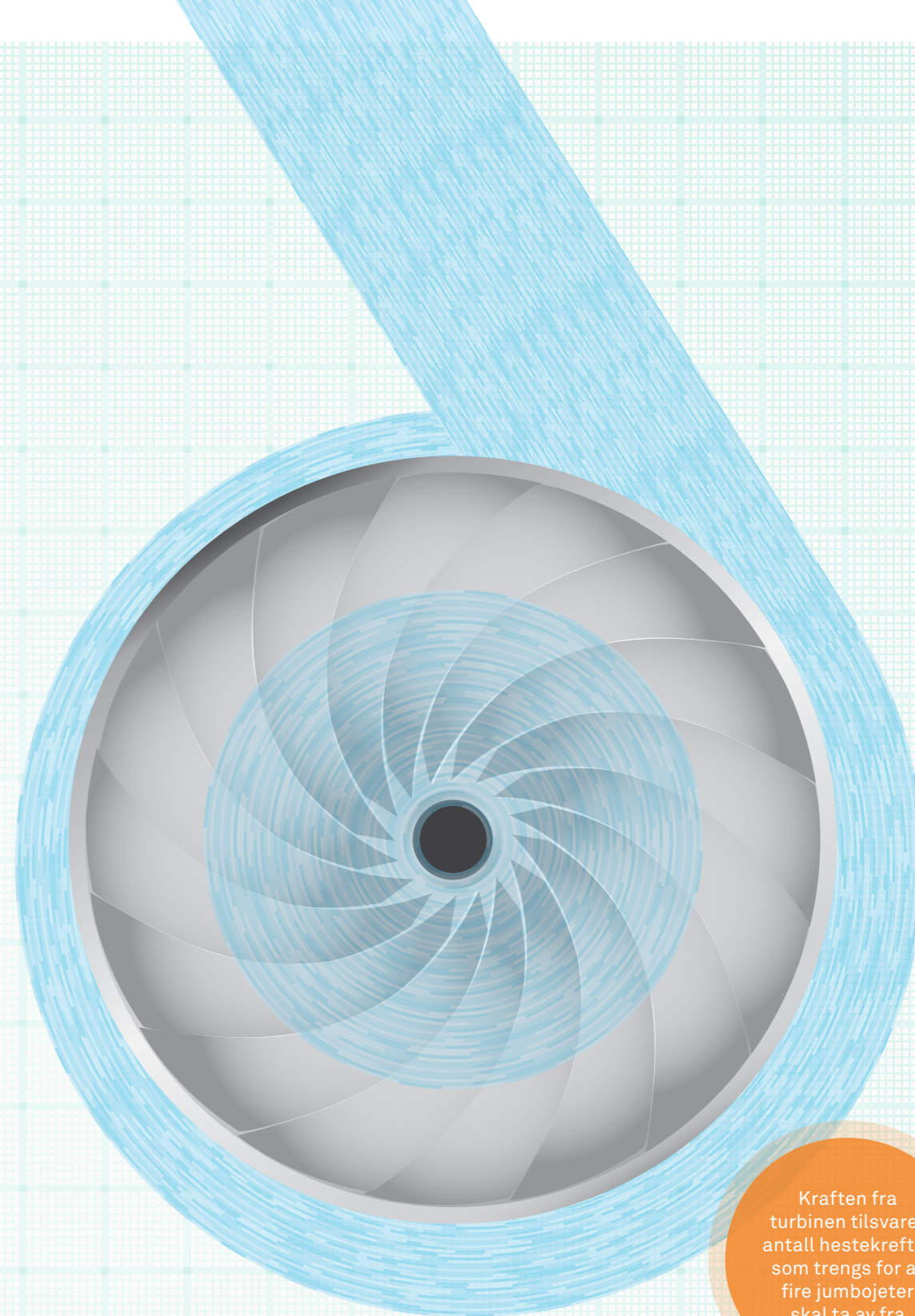
Kraftverket i Lysebotn er et magasinverk. Magasinene til kraftverket gjør det mulig å samle opp vann når tilsiget er stort. Dagens kraftverk kan levere 210 MW. I det nye kraftverket er det mulig å produsere 370 MW når de to turbinene går for fullt. Det tilsvarer 500 000 hestekrefter eller den samme kraften som trengs for å få fire fullastede jumbojeter i lufta. Jo mer vann i magasinene, jo mer energi kan man produsere i kraftstasjonen, men det er også viktig når kraftverket produserer strøm. Kraftprisen varierer både gjennom døgnet og enda mer gjennom året. Nye turbiner i kraftverket gjør at kraftverket vil bruke kortere tid på å produsere magasinbeholdningen av vann.

Dagens kraftverk bruker 6000 timer på å lage strøm av alt det tilgjengelige vannet i magasinene. De nye turbinene

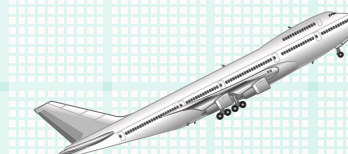
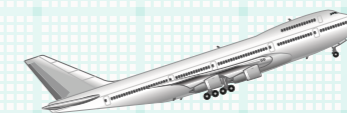
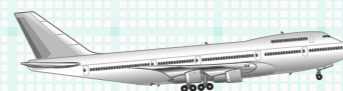
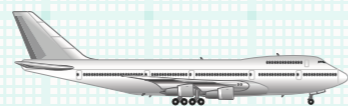
klarer seg med 4000 timer. Med økt produksjonskapasitet kan vannet utnyttes enda bedre. Det nye kraftverket gir dermed økt fleksibilitet til å produsere strøm når prisene er gode eller når det er andre situasjoner som gjør at det er behov for å få mest mulig kraft ut i nettet.

Da Lysebotn kraftverk ble etablert var det i hovedsak for å forsyne Stavanger og omegn med strøm. Kraftverket var også en del av samkjøring med Sandnes-området, som den gang het Maudal. Det innebar at kraftverket leverte strøm også sørover i regionen. Etter hvert ble hele Sør-Rogaland samlet i ett strømnnett. Slik samkjøring gir en sikrere og mer økonomisk strømforsyning enn en isolert drift av de enkelte kraftverk. Dersom det for eksempel oppstår en driftsstans ved ett kraftverk så kan andre kraftverk øke produksjonen og opprettholde strømforsyningen.

I dag er hele Norges strømprduksjon knyttet sammen i ett nett som i hovedsak eies og driftes av Statnett. Mer effektive turbiner og et sammenhengende nett gjør at kraftverket i Lysebotn kan være med på å avhjelpe strømsituasjonen i hele landet.



Kraften fra turbinen tilsvarer antall hestekrefter som trengs for at fire jumbojeter skal ta av fra rullebanen.



Det nye kraftverket vil produsere 1500 GWh i året. Hva betyr det egentlig?

Energi fra vann er en ren og fornybar energikilde. Lysebotn 2 vil utnytte samme vann og magasiner som eksisterende kraftverk, men kan produsere om lag 15 prosent mer energi. Kraftproduksjonen i Lysebotn kan dermed økes fra 1320 GWh (millioner KWh) per år til 1500 GWh med bruk av nøyaktig samme mengde vann. Med andre ord en økning på 180 GWh fornybar kraftproduksjon, men hvor mye energi er det egentlig i disse størrelsene?

En kilowatttime (KWh) er like mye energi som brukes når en vifteovn på 1000 watt står på i en time. Et gjennomsnittlig energiforbruk i et vanlig bolighus regnes å være rundt 20 000 kilowattimer i året. Forbruket er lavere i leiligheter. GWh er en av betegnelse som brukes for å måle kraftproduksjon og står for gigawatttime.

En gigawatttime er en million kilowattimer, og tilsvarer nok energi til omtrent 50 bolighus. Lysebotn kraftverk med en produksjon på 1500 GWh kan dermed gi strøm til mer enn 75 000 boliger.

Lyse har i dag 11 heleide kraftverk samt eierandeler i Sira-Kvina, Ulla-Førre og Jørpeland Kraft. Det nye kraftverket vil være det største heleide kraftverket. Produksjonen ved Lysebotn kraftverk vil utgjøre 25 % av konsernets vannkraftproduksjon.

Hvor mye vannkraft Lyse produserer avhenger av nedbørsmengden. Normalproduksjonen er om lag 5700 GWh i året, tilsvarende rundt 5 % av samlet produksjon i Norge.



430 millioner mobiler på lading

Det krever 3,5 kWh å lade en iPhone 5 i året. 1500 GWh = 428 571 428. Man kan altså lade nær 430 millioner iPhone 5h hvert år.

7,5 milliarder km med én elbil

En typisk elbil bruker 0,2 kWh pr km, så den ville kunne kjøre 1 500 000 000/0,2 = 7,5 milliarder km. En Tesla Model S med batterikapasitet på 60 kWh, har en oppgitt kjørelengde på 390 km. 1500 GWh vil kunne gi 25 millioner ladninger, og kjørelengde på 9750 millioner km. Dette tilsvarer 243 293 ganger rundt ekvator.



75 000 boliger

En typisk husstand bruker 20 000 kWh strøm i året. 1500 GWh vil gi strøm til 75 000 boliger



214 500 000 000 timer

1500 GWh tilsvarer at en lavenergipære vil kunne lyse i 214 500 000 000 timer. Det betyr lys fra pæren de neste 24 486 301 årene.



206 vindmøller

Vindparken på Høg-Jæren har hatt en estimert årlig produksjon på 232 GWh fordelt på 32 vindmøller. 1500 GWh vil tilsvare årsproduksjonen til 206 slike vindmøller.

1 063 829 787 batterier

1500 GWh tilsvarer godt over 1 milliard 1,5 V (AAA) Alkaline Long-life batterier som hver for seg inneholder 1,41 Wh.





Behov for mer energi fra en klimavennlig energikilde

Fallende vann er en fornybar energiressurs. Når vi utnytter energien i vannet som renner ned fra fjellene skjer det uten forurensende utslipp.

Kraften i vannet har blitt brukt i lange tider. De første vannmøllene vi vet om kom i bruk for over 2000 år siden. Grekerne brukte vannhjul til å male korn, men det var først i middelalderen teknologien ble spredt til større deler av Europa. I Norge hadde hver større gård med en elv i nærheten sin egen kvern. I begynnelsen av 1800-årene fantes det ikke mindre enn 30 000 kverner i landet.

Vannkraften ble tatt i bruk til sagbruk i Norge omkring år 1500. I 1830-årene kom de moderne turbinene. Maskinene ble ennå drevet direkte fra turbinakselen. Dette begrenset utnyttelsesmulighetene, fordi energien bare kan brukes på stedet.

Vannkraftutbygging i stor målestokk ble først aktuelt etter at man hadde funnet ut at det var mulig å produsere elektrisk energi av mekanisk energi. Oppdagelsen ble gjort i 1831. I 1881 ble det gjort enda et viktig gjennombrudd. Franskmannen Marcel Deprez påviste hvordan det var mulig å overføre elektrisk energi til virksomheter så langt borte fra vannfallet hvor energien ble produsert. Dermed var det tekniske grunnlaget for moderne vannkraft etablert, og i årene som fulgt ble vannkraft verdens viktigste kilde til elektrisitet. Med hjelp av kraften ble industrien bygget opp i Norge.

I dag dominerer vannkraft totalt elektrisitetsproduksjonen i Norge med en andel på 99 %, mens på verdensbasis er tallet rundt en sjettedel.

Den globale oppvarmingen og utslippet av klimagasser krever økt satsing på fornybare energikilder. I Norge som i resten av verden forventes elektrisitetsforbruket å gå opp, både absolutt og relativt. Konvertering og befolkningsvekst vil, til tross for satsning på energieffektivisering, trolig øke vårt elektrisitetsforbruk med over 30 TWh fram til 2050.

Utnyttelse av vannkraft har den høyeste virkningsgraden og den lengste levetiden av alle former for kraftproduksjon. Teknologi og vilkår har endret seg, slik at inngrepene i naturen kan gjøres mindre. Vannkraft er derfor en god og framtidsrettet løsning for samfunn og klima.

Elektrisiteten kan transporteres kostnadseffektivt i store mengder over lange avstander i en helt annen størrelsesorden enn de øvrige CO₂-nøytrale energibærerne. Det betyr ikke at elektrisitet blir enerådende. Der forholdene ligger til rette vil andre energibærere, som for eksempel fjernvarme basert på bioenergi, være viktige bidragsyttere. Men det store volumet må elektrisiteten ta seg av.

Det kan kanskje virke som et paradoks på mange at et fremtidig bærekraftig energisystem bare er forenlig med økt forbruk av elektrisitet, samtidig med at det blir investert store beløp i mer energieffektivisering. Årsaken er at konvertering til elektrisitet innen blant annet transport og petroleumsindustrien mer enn oppveier effekten av energieffektivisering når vi også tar hensyn til den økende befolkningen. Befolkningsveksten medfører vekst i elektrisitetsforbruket.

Det er ikke økonomi i å transportere varmt vann over lange avstander. Hydrogen ser heller ikke ut til å kunne erstatte elektrisitet i stor skala på grunn av tap i omdanningsprosessen og lagringsutfordringene.



Forbruket av elektrisitet vil trolig øke med over 30 TWh fram til 2050.

Et evigvarende kretsløp

Vannkraft er en av de eldste metodene for å lage elektrisitet og det er fortsatt den med best virkningsgrad. Vannkraft fører ikke til utslipp av skadelige klimagasser, krever få mekaniske deler og kan likevel produsere store mengder energi.

Nedbør fra vann som har fordampet fra havet og falt som nedbør i fjellene samles i vannmagasinet.

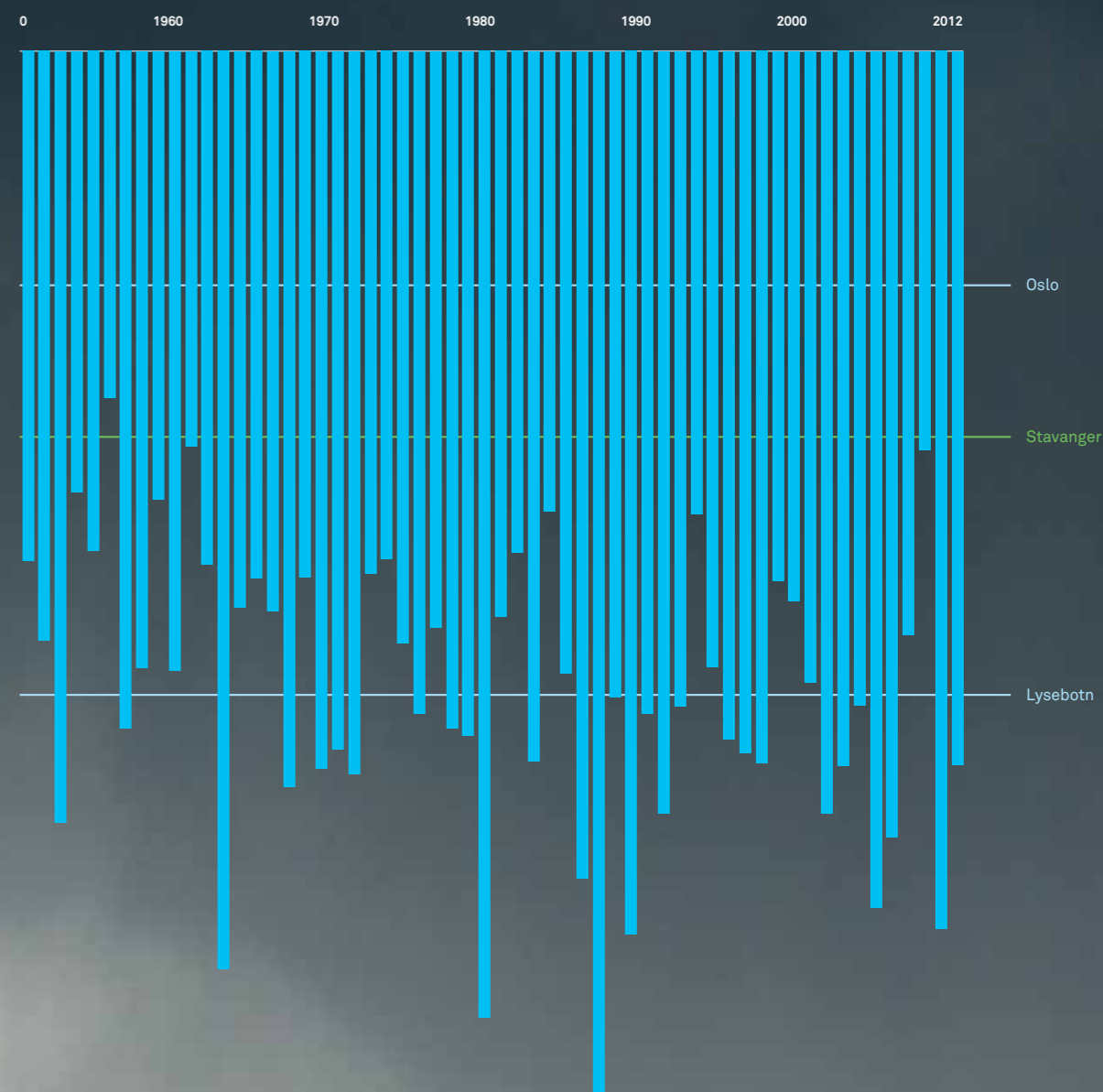
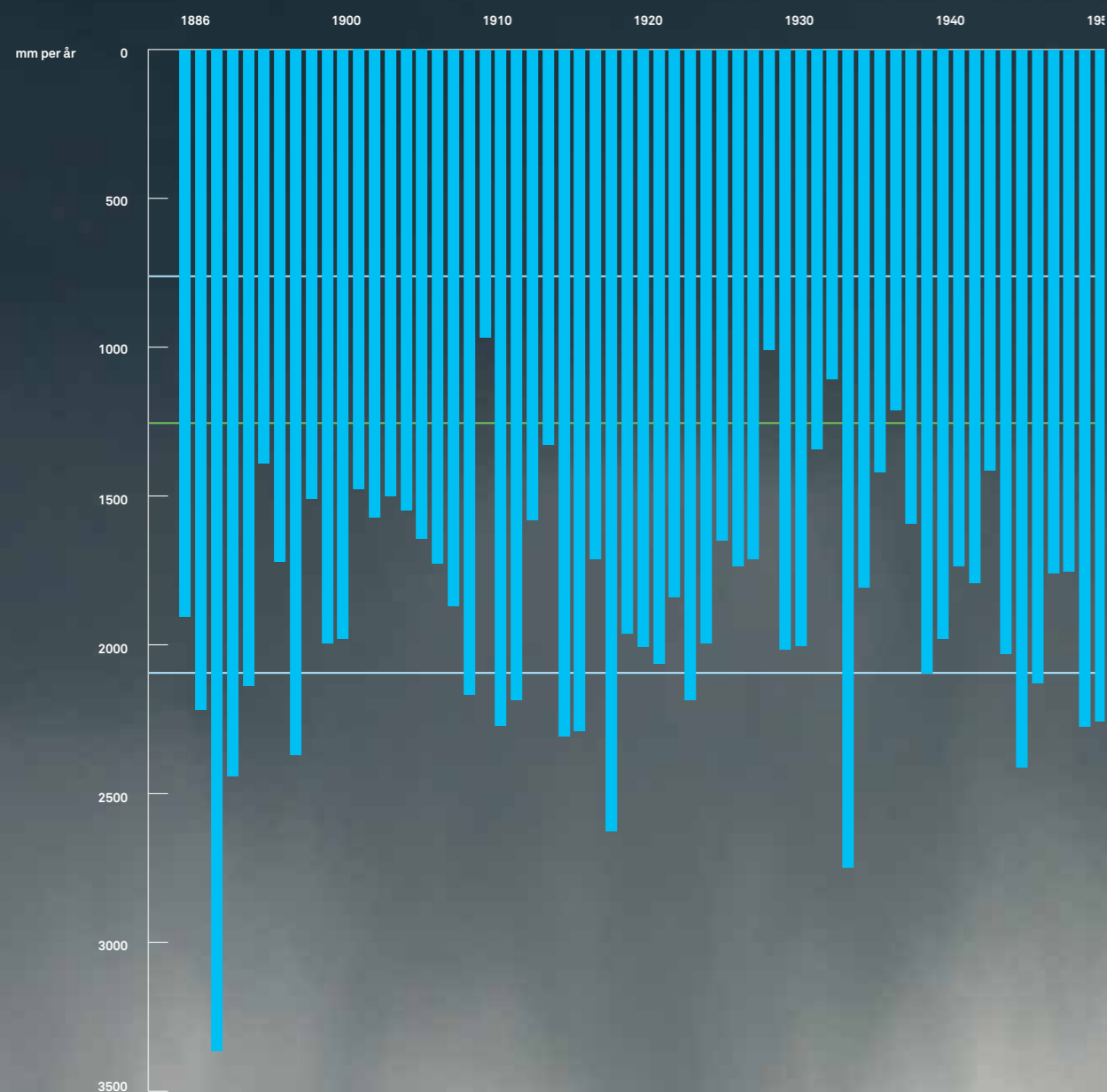
På veien fra fjell til fjord ledes vannet gjennom kraftverket og deretter ut i sjøen.

Fra vannmagasinet ledes vannet i tunneler eller rørgater ned til kraftstasjonen.

Vannets energi overføres til et turbinhjul i kraftverket. Den mekaniske energien omgjøres så til elektrisk energi.

Etter at vannet har passert turbinhjulet, ledes det tilbake til fjorden.

Vann fordampes og danner skyer, som også er et slags vannmagasin.



Det regner dobbelt så mye i Lysebotn som i Stavanger

Det regner mye i Norge. Men hvor mye det regner hvert år varierer med pluss, minus, 25 %. Det medfører at vi har stor forskjell i hvor mye vann som er tilgjengelig for kraftproduksjon.

Årsaken til at det regner mye over Norge er at landet ligger midt i banen for nedbørområdene som følger lavtrykkene langs polarfronten. Norges fjell tvinger de fuktige luftmassene fra vest og sørvest opp, med avkjøling og store nedbørsmengder som resultat. Maksimalsonen for nedbør ligger 30-70 km inn fra kysten, hvor hevingen av luftmassene på grunn av fjelltopografien er sterkest.

I Lysebotn regner det mye. I snitt regner det 2078 mm hvert år (målinger gjort i perioden 1961-1990), men variasjonen er stor fra år til år. Målinger gjort de siste 100 år viser at det minste som har kommet ett år er 915 mm (1915) og det meste er 3387 mm (1990).

Til sammenligning har Stavanger bare halvparten så mye regn som Lysebotn. 1250 mm faller i snitt over Stavanger. I Bergen er i snittet 2255 mm, Oslo har skarve 763 mm, mens Kristiansand har 1380 mm.

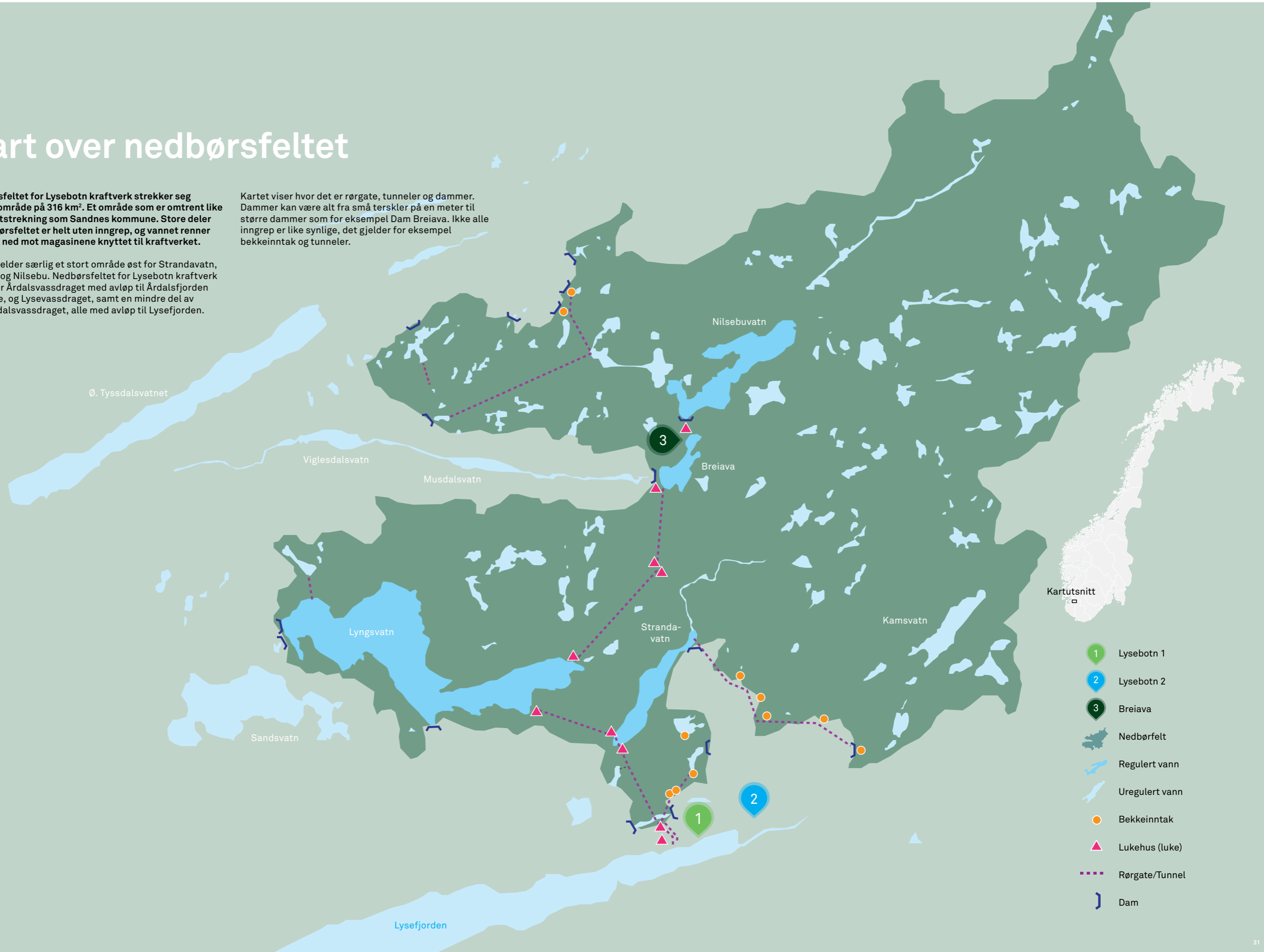
Lysefjorden har blitt formet av breene under istida. Under isen lå det grus og stein som gled fram sammen med isen og slipte grunnene under, og enkelte steder ble det gravd ut store renner. Noen av disse rennene ble fylt med smeltetvann og ble til fjorder. Lysefjorden er en slik renne. I tillegg til å være en mektig naturopplevelse er stedet ideelt for kraftproduksjon. Lysefjorden har ofte mye nedbør, høye fjell og små avstander mellom høyfjellet og lavlandet. Det gir korte overføringsveier for vannet og er et meget godt utgangspunkt for å etablere vannkraftproduksjon.

Kart over nedbørsfeltet

Nedbørsfeltet for Lysebotn kraftverk strekker seg over et område på 316 km². Et område som er omtrent like stort i utstrekning som Sandnes kommune. Store deler av nedbørsfeltet er helt uten inngrep, og vannet renner naturlig ned mot magasinene knyttet til kraftverket.

Dette gjelder særlig et stort område øst for Strandavatn, Breiava og Nilsebu. Nedbørsfeltet for Lysebotn kraftverk omfatter Årdalsvassdraget med avløp til Årdalsfjorden i Ryfylke, og Lysevassdraget, samt en mindre del av Fylgjesdalsvassdraget, alle med avløp til Lysefjorden.

Kartet viser hvor det er rørgate, tunneler og dammer. Dammer kan være alt fra små terskler på en meter til større dammer som for eksempel Dam Breiava. Ikke alle inngrep er like synlige, det gjelder for eksempel bekkeinntak og tunneler.





Lysebotn kraftverk har en magasinkapasitet på 595 millioner kubikkmeter vann.

Lyngsvatn er som et gigantisk grønt batteri

Elektrisitet er vanskelig å lagre. Med dagens teknologi er det ikke mulig å lagre særlig mye elektrisitet. Energien må brukes når den produseres. For å kunne produsere nok elektrisk energi i perioder da energibehovet er stort har vi bygget demninger. Demningene brukes til å samle opp store vannmagasiner. Disse vannmagasinene blir som en slags batterier. Med vannmagasinene kan vi slippe ut vannet og omdanne energien i det rennende vannet til elektriske energi når vi har behov for det.

Med nye former for fornybar energiproduksjon har vannmagasinene bak demningene en rolle å spille også som reservebatteri. En annen fordel med vannkraftverket er at et vannkraftverk raskt kan starte og stoppe produksjonen. Dette gjør vannkraftverk ideelle som grønne batterier for annen fornybar energiproduksjon som sol- og vindkraft. Dermed er det mulig å bygge ut større mengder av denne typen energiproduksjon, da vann kan balansere produksjonen når det ikke er vind og sol. Den store vindmølleutbyggingen i Danmark er på denne måten mulig fordi danskene kan overføre store mengder kraft fra Norge dersom det ikke blåser.

Kraftverket i Lysebotn bruker tre vann som hovedmagasiner. Lyngsvatn, Strandavatn og Nilsebuvatn. Ved vannene er det bygget demninger som gjør det mulig å samle mer vann. Demningene er med på å lage større magasiner. Dermed kan vannet lagres til vinterhalvåret, når forbruket er større, og til nedbørsfattige perioder. Vannet tappes ned til kraftverket via tunneler med utslag under vann i magasinene.

Lyngsvatn er hovedmagasin for Lysebotn kraftverk og inneholder 515 millioner m³ vann. Nedbørsfeltet er ca. 58 km² og er en del av Lyngsånas felt, som igjen er et sidevassdrag til Årdalsvassdraget. Magasinet er regulert 50 meter, hvorav 23 meter er oppdemming.

Strandavatn og Storetjern har et samlet nedbørsfelt på ca. 80 km² og knyttes sammen via en overføringstunnel. Strandavatn har et magasin på 23 mill. m³ og er regulert 16 meter, hvorav 1 meter er heving. Storetjern er regulert 18,9 meter, hvorav 8,2 meter er oppdemming. Det totale nedbørsfeltet er på 316 kvadratkilometer.



Hvorfor stiger og synker vannet?

Magasinene samler vann til de periodene vi bruker mest strøm

Energi behovet er størst om vinteren når den naturlige vannføringen eller tilsiget i elver og bekker er minst. Det gjør det nødvendig å samle opp vann i magasiner om sommeren og høsten. Dette magasin vannet brukes så om vinteren. Vannmagasinene er ofte nedtappet om våren og forsommeren fordi det tappes om vinteren for å produsere energi når forbruket og prisene er høyest. Nedtappingen gir også plass til nytt vann som normalt kommer ved snøsmelting om våren og regn om høsten.

Myndighetene setter i konsesjoner grenser for maksimalt nivå og minimalt nivå et vannmagasin kan ha. Dette kalles for høyeste regulerte vannstand, HRV, og laveste regulerte vannstand, LRV. Lyse styrer kraftproduksjonen innenfor disse grensene.

Ved Lyngsvatn og Nilsebuvatn er det laget fyllingsdammer. En fyllingsdam er bygget opp av steinmasser i ulike soner. Sonene består av ulike masser. I midten er det en tetningskjerne av morene omsluttet av en filtersone av grus, så en overgangssone av finsprengt stein.

Deretter følger grovsprengt stein som støttefylling og ytterst en plastring av steinblokker. Slike dammer er bygget fordi de glir bedre inn i landskapet, og de fleste nye dammer som bygges i Norge er av denne typen. Ved Breiavatnet er demningen som ble bygget i 1953 en hvelvdam av betong. Breiavademingen er bygget med en bue slik at trykket fra vannsiden overføres via hvelvet mot fjellet i dalsidene.

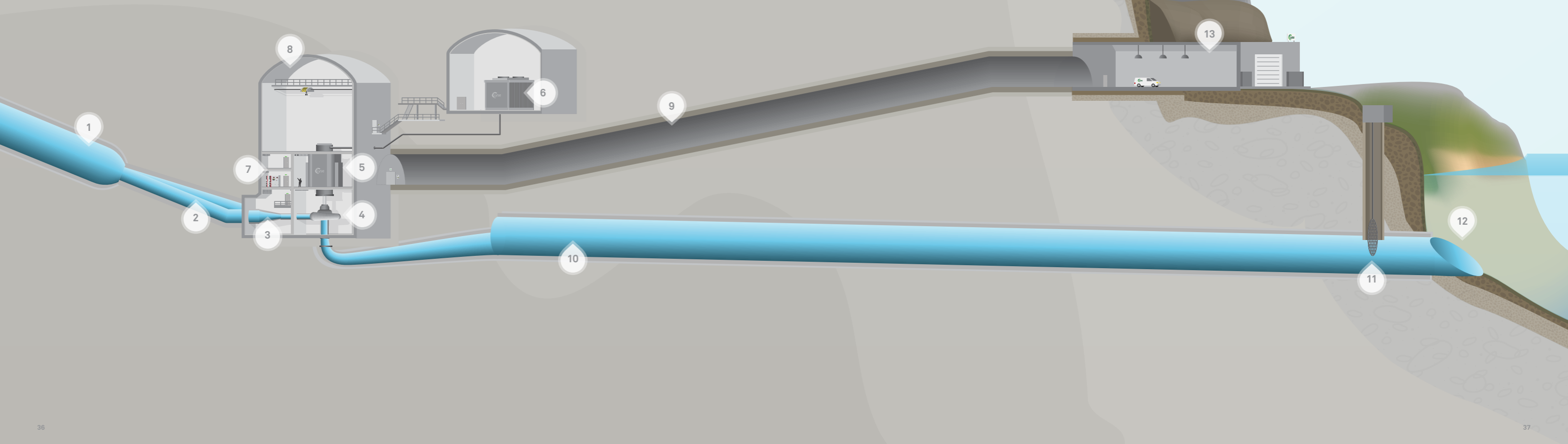
Når magasinene er nedtappet medfører dette at det oppstår en tørrlagt vegetasjonsløs sone rundt magasinene. Reguleringen av vassdragene gir økt flomsikkerhet og mulighet for å begrense skadeomfanget ved stor vannføring.

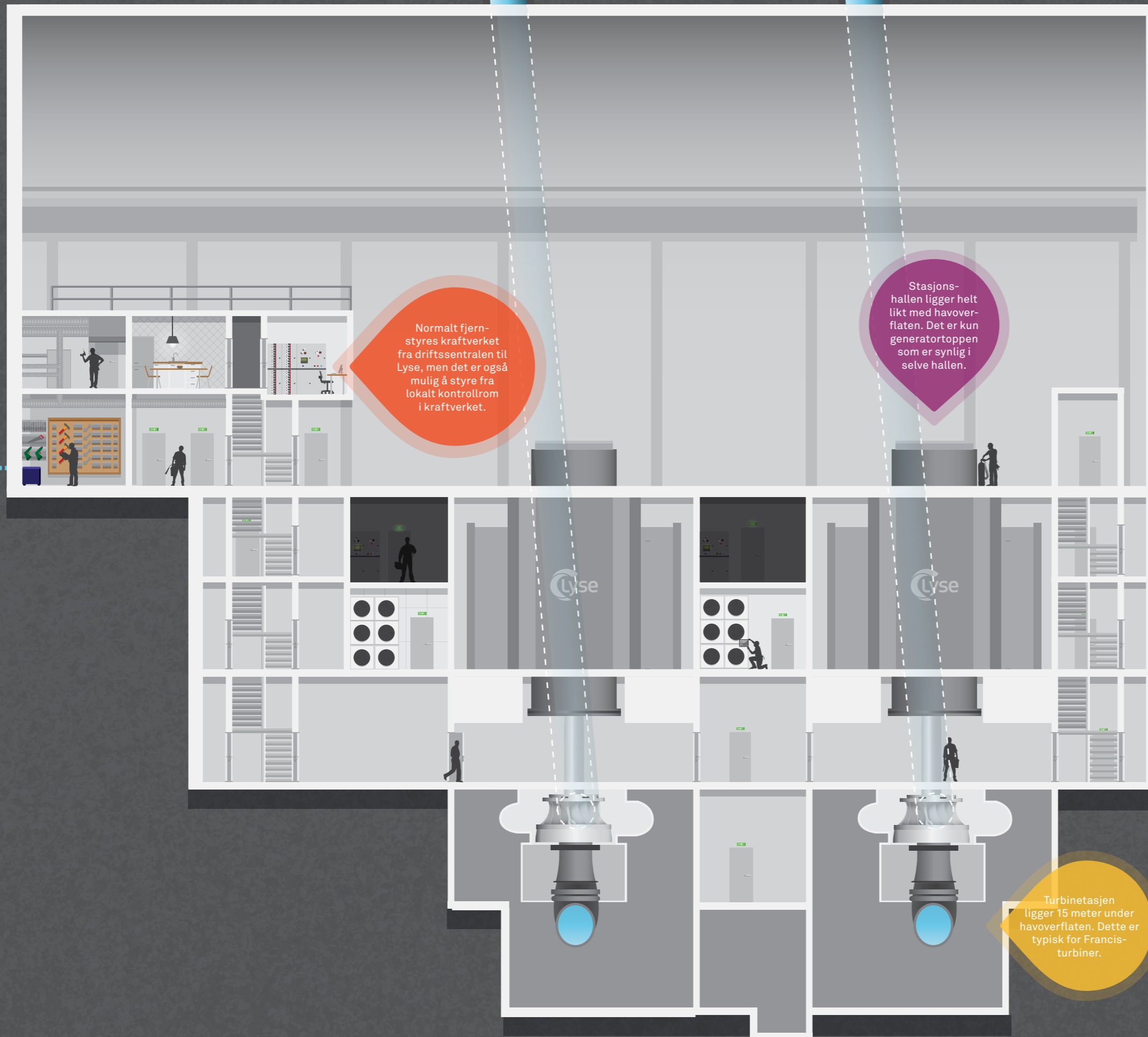


Lyse styrer kraftproduksjonen innenfor grensene myndighetene har satt for vannstand i vannmagasinene.

Anatomien til et kraftverk

1. Vanntunneler kan være i ulike størrelser. I Lysebotn 2 har tunnelen en dimensjon på 45 kvadratmeter, og sprenges ut rett i fjellet. I det gamle kraftverket er det brukt stålør inne i tunnelen.
2. Vannet går fra tunnelen inn i et trykkrør som er rundt 70 meter langt.
3. Etter trykkrøret blir vannet fordelt i to rør som går inn til hver sin turbin.
4. Turbinen spinner rundt 600 ganger i minuttet når vannet kommer inn på den.
5. Generatoren består av en elektrisk leder og en magnet som kontinuerlig forskyves i forhold til hverandre.
6. I transformatoren blir spenningen økt for å minke energitapet når strømmen transporteres ut fra kraftverket.
7. Normalt fjernstyres kraftverket, men det er også mulig å styre det fra kontrollrommet.
8. I den store stasjonshallen er det en traverskran i taket som kan løfte inntil 250 tonn.
9. Atkomsttunnelen inn til kraftstasjonen er 1450 meter lang.
10. Avløpstunnelen fører det rene vannet ut i fjorden etter at det er brukt til å produsere energi.
11. En sperre hindrer at fisk kan ta seg inn i avløpstunnelen.
12. Avløpstunnelen kommer ut rundt to meter under vannflaten.
13. Inngangsportalen til kraftverket er det eneste som er synlig fra utsiden.





Normalt fjernstyres kraftverket fra driftssentralen til Lyse, men det er også mulig å styre fra lokalt kontrollrom i kraftverket.

Stasjons-hallen ligger helt likt med havoverflaten. Det er kun generatortoppen som er synlig i selve hallen.

Turbinetasjen ligger 15 meter under havoverflaten. Dette er typisk for Francis-turbiner.

Ti etasjer dypt inne i fjellet

Lysefjorden (0 m.o.h)

Kraftstasjonen bygges 1450 meter inne i fjellet. Stasjonen vil totalt være 40 meter høy fra gulvet i den nederste etasjen til taket i øverste del. Den laveste turbinetasjen ligger 15 meter under havoverflaten.

Hovedetasjen du kommer først inn i inneholder stasjonshallen. Her sees kun toppen av generatoren, for resten av selve anlegget ligger i etasjene under. I taket i stasjonshallen henger en traverskran som brukes for å løfte de tunge delene som står i etasjene under stasjonshallen.

I hovedetasjen ligger også kontrollrommet hvor det er mulig å styre anlegget. Men normalt blir kraftverket fjernstyrt fra driftssentralen til Lyse. I driftssentralen startes og stoppes kraftverket ved hjelp av noen få tastetrykk.

Inne i kraftverket blir det også et redningsrom. Dersom noe i verste fall skulle skje i anlegget kan ansatte som er i stasjonen søke tilflukt i redningsrommet som er eksplosjonsikkert. Her er det også flasker med pusteluft som brukes dersom brann skulle oppstå og adkomsttunnelen er fylt med røyk.

Turbinen spinner rundt med 600 omdreininger i minuttet


Det fossende vannet som kommer inn i et vannkraftverk får turbinhjulet til å gå rundt i stor fart. Turbinen driver akslingen som er festet til en rotor i generatoren. Rotoren er en stor magnet lik den som er i en dynamo.

Det er altså vannet som får turbinen til å gå rundt, mens turbinen får generatoren til å gå rundt. Sagt på en annen måte. Turbinen overfører bevegelsesenergi i rennende vann til rotasjonsenergi som generatoren igjen overfører til elektrisk energi. Turbinen består blant annet av et turbinhjul, regulator og stenge-

system som åpner eller stenger for vanntilførselen. Turbinen har både en roterende og en stasjonær del. Turbinhjul og aksling roterer mens turbinhus står stille.

Foran turbinen er ledeapparatet som regulerer vannmengden plassert. Dette apparatet kan for eksempel bestå av regulerbare skovler. Vannet blir styrt slik at det treffer bladene på turbinen med en optimal vinkel. Da blir energien fra vannet overført til turbinhjulet på en mest mulig effektiv måte. Utformingen av turbinen er viktig for å få overført mest mulig av energien i vannet til mekanisk rotasjonsenergi.

Det er utviklet ulike typer turbiner som er tilpasset ulike forhold. I Lyse er det Francis- og Pelton-turbiner som brukes.

 **Turbinhjulet har en diameter på 12 meter.**

Vannet faller først ned vanntunnelen før det kommer inn i trykkrør som er rundt 70 meter langt. Deretter fordeles vannet til de to turbinene.

I generatorens rotor er det plassert en rekke elektromagneter. En ring med kopperviklinger, som står stille, er montert rundt rotoren. Når rotoren går rundt dannes det et magnetfelt og det skapes spenning.

Akslingen som drives rundt av turbinhjulet er festet til generatorens rotor.

Turbinen spinner rundt 600 ganger i minuttet når vann kommer inn på den.

Avløpstunnelen fører vannet fra kraftverket ut til Lysefjorden. Avløpstunnelen vil komme ut under vannflaten. Tunnelens overkant vil være ca. 2 meter under vannflaten.

Generatoren omdanner bevegelse til elektrisk energi

Turbinen spinner rundt med 600 omdreininger i minuttet, men hvordan blir dette til strøm? Generatoren er svaret. En generator omdanner bevegelse til elektrisk energi. En generator består derfor av en elektrisk leder og en magnet som kontinuerlig forskyves i forhold til hverandre. Dette skjer ved å tilføre generatoren mekanisk energi.

I prinsippet skapes elektrisk strøm når en magnet beveger seg i forhold til en spole. I kraftverkets generator brukes elektromagneter og spoler til å produsere strøm.

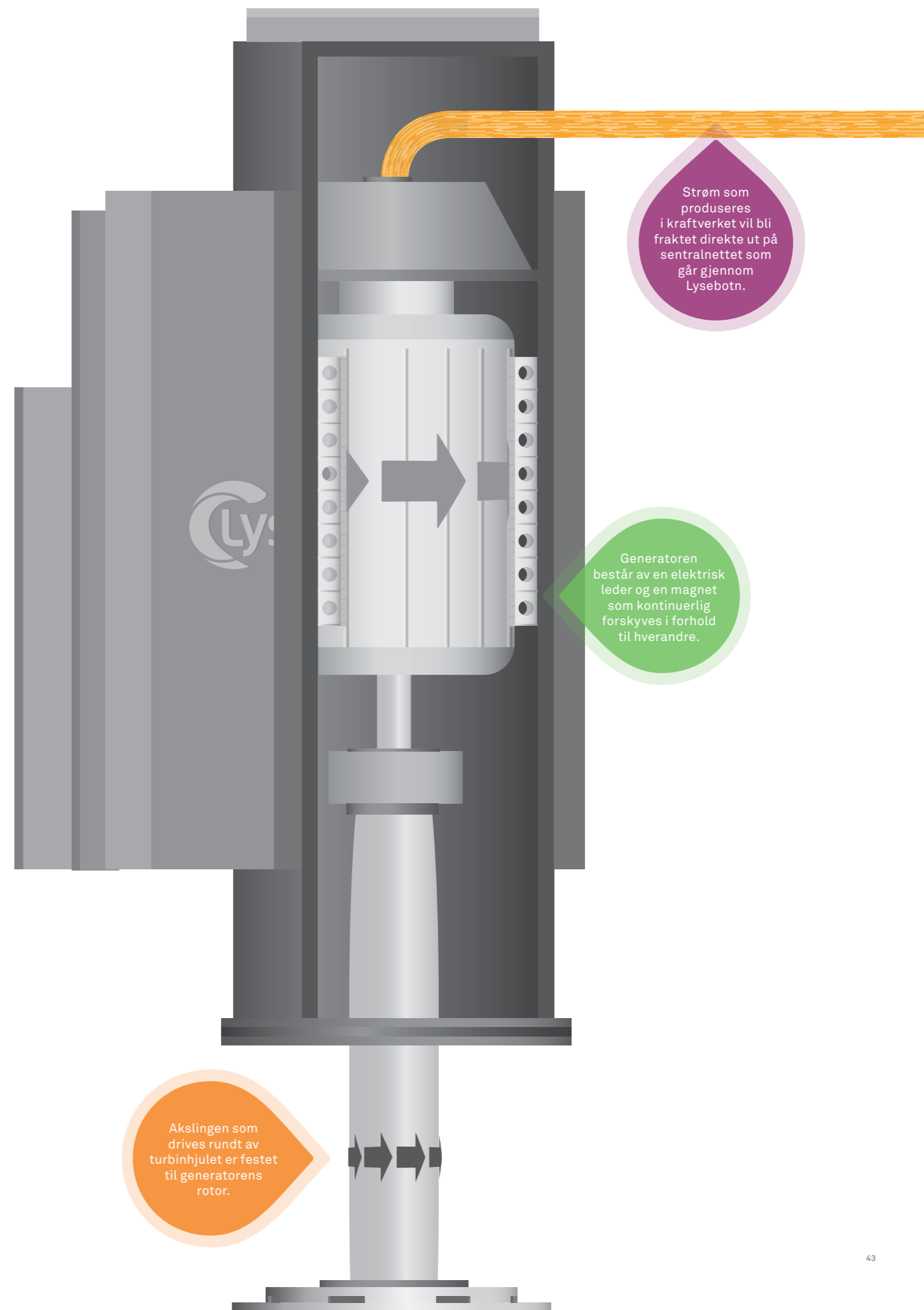
I praksis består derfor en generator av en stillestående stator og en rotor som blir dreiet rundt av turbinen.

Rotoren består av flere magneter og statoren av flere elektriske ledere. De elektriske lederne er vanligvis utformet som spoler med mange viklinger for å generere høyere spenning.

Når rotoren med sine elektromagneter beveger seg rundt inne i statorringen, blir det dannet et bevegelig magnetfelt. Det blir da skapt en spenning i kopperviklingene i stator. Elektronene flyter i en retning bestemt av magnetfeltet og det er skapt elektrisk strøm.



En generator består av elektrisk ledere og magneter.



Strøm som produseres i kraftverket vil bli fraktet direkte ut på sentralnettet som går gjennom Lysebotn.

Generatoren består av en elektrisk leder og en magnet som kontinuerlig forskyves i forhold til hverandre.

Akslingen som drives rundt av turbinhjulet er festet til generatorens rotor.

Transformatoren øker spenningen for at strømmen kan reise langt

Når elektrisk strøm skal føres gjennom lange ledninger, er det om å gjøre at så lite energi som mulig går tapt underveis. På grunn av at ledningene blir varme går alltid noe energi tapt. Energitalpet blir mindre om spenningen er høy. Før strømmen kan forlate kraftverket må derfor spenningen økes. En slik omforming skjer i en transformator.

Transformeringen skjer ved å overføre strøm fra en spole til en annen og la strømmen skifte retning mange ganger i sekundet. For å skape transformering må de to spolene ha ulike viklinger. Dersom den første spolen har flere viklinger enn den andre, transformeres spenningen opp. Dobbelte så

mange viklinger gir dobbelt så stor spenning. På samme vis, hvis den andre spolen har færre viklinger enn den første, transformeres spenningen ned.

I Lysebotn 2 vil strømmen transformere opp til 420 kV som er den nye standarden for de største kraftlinjene i Norge. Strømmen overføres så fra kraftverket i fjellet og inn til forbrukerne. Før strømmen kan tas i bruk må spenningen transformeres ned igjen. Dette foregår i flere etapper. Energien passerer først store transformatorstasjoner, og så små nettstasjoner, før den når fram til stikkontakten i vegg.





Kraftverket i Lysebotn fjernstyres helt fra driftssentralen i Sandnes

I gamle dager ble kraftverkene bemannet døgnet rundt. Lyse hadde til enhver tid et titalls personer som stod for vedlikehold og drift av kraftverket. De fleste kraftverk har ikke lenger en jevn produksjon fra dag til dag, men styres og stoppes ut fra strømforbruket og kraftpriser.

Når kraftverket i Lysebotn starter og stopper produksjonen i dag skjer det ved et tastetrykk på en datamaskin langt unna. I dag drifter Lyse alle sine kraftverk fra driftssentralen i Sandnes, som er døgnbemannet. Kraftverkene er automatisert og alle viktige instrumenter i kraftverket blir overvåket. Dersom det skjer en feil, for eksempel overoppheting, så sendes det et varsel til driftssentralen.

I nye Lysebotn 2 kraftverket vil også luker bli fjernstyrt. Disse bestemmer om det kjøres vann fra Lyngsvatn eller fra Strandvatn ned til kraftstasjonen.

Når kraftverket startes, så går det veldig kort tid fra det trykkes på knappen til energien begynner å gå ut på strømmettet. Systemet sjekker automatisk at alle betingelser er oppfylt før kraftverket starter. Hele startfrekvensen er forhåndsprogrammert, og hvis ikke de ulike betingelsene er oppfylt, så vil heller ikke kraftverket starte.

Fjernstyring av kraftverkene er mulig ved at det er lagt fiberkabel fram til kraftverket. Basert på erfaringene med å legge fiberkabel til kraftverkene har Lyse utviklet et nytt forretningsområde hvor fiber brukes til å overføre data-trafikk til husholdninger og bedrifter.

Kontrollrommet i kraftverket brukes sporadisk, og da særlig i perioder der det pågår arbeid i kraftstasjonen eller når det har oppstått en feil. Selv om stasjonene blir fjernstyrt så er det hver uke ansatte på kraftstasjonene. De kontrollerer stasjonen både innvendig og utvendig, og ser etter lekkasjer og varmeutvikling, og hører etter om det er noen ulyder. I tillegg blir vannveier sjekket.

Det gjøres også jevnlig vedlikehold på stasjonene med blant annet rengjøring av aggregat og kjølesystem, skifte av filter og olje og kontroll av turbinhjul og spalteåpning.



I gamle dager var kraftverkene bemannet døgnet rundt.

Lysebotn 2 vil være en viktig del av det nordiske kraftmarkedet

I vår tid er vi avhengige av å ha en kontinuerlig forsyning av strøm. Uten strøm vil samfunnet stoppe opp. For å være mindre sårbare for feil i strømmettet og for å slippe å ha reservekapasitet i hver region er derfor de ulike regionene i Norge knyttet sammen i et felles nett. Dette kalles sentralnettet.

På den måten kan Norge utnytte vannkraften på best mulig måte. Mindre vann går til spille, og det kan lages energi av vannet når vi trenger det. Det er etablert kraftkabler til utlandet som gjør det mulig å selge strøm til utlandet i nedbørsrike perioder, og samtidig gjør det mulig å kjøpe strøm fra utlandet i tørre perioder eller ved andre forsyningsproblemer.

Kraftmarkedet i Norge er delt i to. Kraftprisen bestemmes av tilbud og etterspørsel på den nordiske kraftbørsen Nord Pool. Lyse og andre produsenter i Norge, Sverige, Danmark og Finland selger kraft på denne børsen. De som betaler best for kraften kjøper den, og produsenten vet ikke hvem kjøperen er.

Strømleverandører handler inn sin kraft på Nord Pool før den omsettes i sluttbrukermarkedet. Slik handler også leverandører fra andre nordiske land. Når prisene stiger i Norge, er det for å sikre at nok kraft skal gå til oss. Prisene i sluttbrukermarkedet bestemmes i hovedsak av prisene på kraftbørsen, men i tillegg konkurrerer de norske strømleverandørene mot hverandre. I tillegg til prisen for selve strømmen må kunden betale nettleie og offentlige avgifter.

Tradisjonelt har mye regn vært ensbetydende med lave priser. Dette gjelder fortsatt, men bildet er mer komplisert fordi markedet i større grad påvirkes av internasjonale forhold. Prisen på kull, CO₂-kvoter og gass har stor betydning. Når disse prisene er lave vil kraftprisen falle ettersom kostnadene ved å produsere termisk kraft reduseres.

En stor fordel med vannkraft er at produksjonen enkelt kan startes og stoppes i motsetning til termisk kraftverk der start og regulering tar flere timer, og som er kostbar å regulere. Derfor kan vi i Norge velge å eksportere kraft via utenlandskablene i de timene forbruket og prisene er høyest i våre naboland og importere kraft natt og helg når forbruk og pris er lavere.

Normal årsproduksjon fra vannkraftverk i Norden er på rundt 205 TWh fordelt på 3500 kraftverk. Norge leverte 130 TWh fra nær 1500 kraftverk i 2013. Mellomlandsforbindelsene har til sammen en kapasitet på 5300 MW og kan dermed være med på å balansere kraftsituasjonen. Størstedelen av mellomlandsforbindelsene utgjøres av luftlinjene som er mellom Norge og Sverige og som har en med kapasitet på 3450 MW.

Med mellomlandsforbindelser kan Norge selge strøm til utlandet i nedbørsrike perioder og kjøpe strøm når det er tørre perioder.





Nasjonale anslag viser at det vil være 750 000 elbiler i Europa i 2050.

Det europeiske perspektivet

Ingen andre land enn Norge er i nærheten av å være selvforsynt med vannkraft

I Rogaland ligger forholdene godt til rette for produksjon av vannkraft. Området har mye nedbør, høye fjell og kort avstand fra vannmagasinene i fjellet til lavlandet. I over hundre år har Lyse levert ren og fornybar energi fra vannkraft.

I EUs framtidstudie "Energy Roadmap 2050" blir det lagt vekt på at elektrisitet vil spille en mye viktigere rolle i framtiden enn den gjør i dag. Landene i EU vil legge til rette for mer bruk av fornybare energikilder og færre fossile brennstoffer som kull og olje. Selv om EU ønsker å begrense energibruken, så kommer det til å bli brukt dobbelt så mye strøm som i dag. En viktig brikke i dette er at elektrisitet skal erstatte fossile drivstoff i transportsektoren. EU har anslått at strøm vil utgjøre 65 prosent av energien som skal til for å drive personbiler eller andre mindre kjøretøy i framtiden.

I Norge er det en økende etterspørsel etter elbiler, og vi er nå det landet som har flest elbiler pr. innbygger. For å gi et godt tilbud til disse i Sør-Rogaland har Lyse bygget flere ladestasjoner for elektriske biler, og er i ferd med å bygge enda flere.

Elektriske biler og ladbare hybridbiler vil trolig erstatte dagens bensin- og dieslbiler, og bidra til store reduksjoner i klimagassutslipp og lokal forurensning. Nasjonale anslag viser opp mot 750 000 elbiler i 2050. Elbiler er svært energieffektive, slik at det neppe blir noe problem å skaffe nok energi.

Likevel kan det bli stor belastning på strømmettet hvis mange biler skal hurtiglades med stort effektuttak samtidig, og på tidspunkt hvor belastningen på nettet fra før er stor. Dersom mange elbiler skal lades samtidig krever dette et strømmnett som kan håndtere en slik effekttopp. I 2012 innførte Norge, sammen med Sverige, ordningen med grønne sertifikater. Målet med ordningen er å øke produksjonen av elektrisitet fra fornybare energikilder til over 26 TWh i 2020.

I vår region finnes det mange små vann- og vindkraftverk som er aktuelle når det gjelder å få støtte gjennom ordningen. Men det er også nødvendig å forsterke strømmettet, slik at strøm fra den nye kraftproduksjonen kan overføres der det er bruk for den.



Land i EU vil i framtiden bruke dobbelt så mye strøm som i dag som en følge av overgangen til mer fornybare energikilder.

Fra innerst i Lysefjorden ut til hele Sør-Rogaland

Lysefjorden er et av de viktigste stedene for kraftproduksjon i Sør-Rogaland. Her ligger tre av Lyses største heleide kraftverk; Lysebotn, Tjodan og Flørli.

Lysebotn kraftverk er det eldste og største av kraftverkene i Lysebotn. Nedbørsfeltet, som er 316 km² stort, ligger på nordsiden av Lysefjorden og er like stort som Sandnes kommune. Eksisterende kraftverk produserer årlig nok strøm til 66 000 boliger.

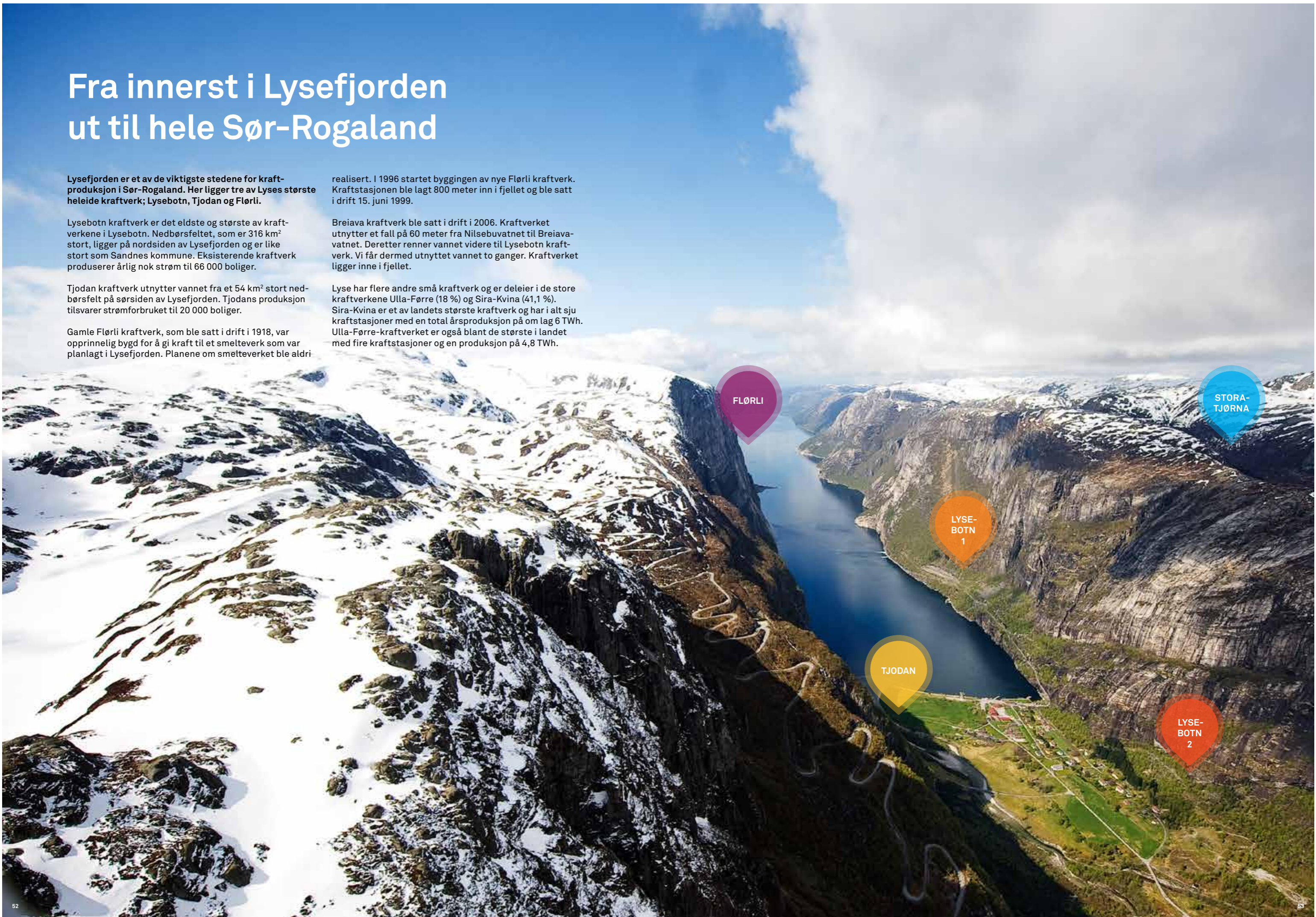
Tjodan kraftverk utnytter vannet fra et 54 km² stort nedbørsfelt på sørsiden av Lysefjorden. Tjodans produksjon tilsvarer strømforbruket til 20 000 boliger.

Gamle Flørli kraftverk, som ble satt i drift i 1918, var opprinnelig bygd for å gi kraft til et smelteverk som var planlagt i Lysefjorden. Planene om smelteverket ble aldri

realisert. I 1996 startet byggingen av nye Flørli kraftverk. Kraftstasjonen ble lagt 800 meter inn i fjellet og ble satt i drift 15. juni 1999.

Breiava kraftverk ble satt i drift i 2006. Kraftverket utnytter et fall på 60 meter fra Nilsebuvatnet til Breiava-vatnet. Deretter renner vannet videre til Lysebotn kraftverk. Vi får dermed utnyttet vannet to ganger. Kraftverket ligger inne i fjellet.

Lyse har flere andre små kraftverk og er deleier i de store kraftverkene Ulla-Førre (18 %) og Sira-Kvina (41,1 %). Sira-Kvina er et av landets største kraftverk og har i alt sju kraftstasjoner med en total årsproduksjon på om lag 6 TWh. Ulla-Førre-kraftverket er også blant de største i landet med fire kraftstasjoner og en produksjon på 4,8 TWh.



FLØRLI

STORA-TJØRNA

LYSE-BOTN 1

TJODAN

LYSE-BOTN 2

Lysebotn har vært et viktig knutepunkt i over tusen år

Når forfedrene og formødrene våre skulle ta seg fram til andre bygder og daler, måtte de mange steder bruke føttene eller sette seg på hesteryggen. Det var lettere å ta seg fram over fjellet til nabobygder i andre distrikt enn å fare langs dalføra til byer og handelssteder ved sjøen.

En av det mest kjente gamle ferdselsveiene er Skinneveien som gikk fra Valle i Setesdal til Lysebotn. Det var også veier fra Bykle som knyttet kontakt med Skinneveien. På høgfjellet var det flere merkede veier som ble brukt mellom Setesdal og Lysebotn. Skinneveien fikk navnet sitt fordi setesdølane i katolsk tid måtte betale kirkeskatt til Domkapitler i Stavanger. Skattene ble betalt med huder og skinn fra dyrene til folk i øvre Setesdal, og de måtte selv frakte varene over fjellet til Lysebotn og derfra reise sjøveien videre til Stavanger. Veien over fjellet til Lysebotn var på om lag åtte mil. Stavanger var en viktig markeds plass for å selge varer og kjøpe byvarer for å ta med hjem.

Det var ikke vanlig å gå over fjellet på en dag. Folk overnattet i fjellet og brukte to dager dersom de ikke kom ut for styggvær. På ferden fra Setesdal og vestover var det naturlig å legge bak seg den lengste strekningen første dagen. Hjemover var det annerledes, tunge motbakker møtte dem som skulle over fjellet og startet fra fjordbunnen. Ofte hadde de også tunge kornbører på ryggen. Ferdselen var størst om våren med transport på hesterygg og mannsrygg. Det har blitt sagt at hestene bar en og en halv tønne korn og mennene en halv tønne. Trafikken med skattebetalere fra Setesdal til Stavanger holdt på i rundt 400 år. Etter at ordningen med skinnskatt opphørte fortsatt Skinneveien å bli brukt som forbindelse med omverdenen.

Det meste av trafikken på fjellveiene mellom bygdene i øst og Lysebotn fant sted om våren og til ut på høsten. Sommertids var folk opptatt med slåttonna. Vinterdag kunne det være vanskelig å ta seg fram over fjellet, men på godt snøføre gikk det bra dersom været var bra. Mange kjente veiene, men skodde og storm med regn og sludd kunne gjøre det vanskelig å ta seg fram. Langs viktige ferdselsveier var det derfor satt opp nødlinger; steiner som var lagt oppå hverandre for å vise vei.

Lysebotn var et viktig kontaktpunkt for folk fra Sirdal og Setesdal. Den korteste veien for sirdølane til sjøen gikk gjennom Grytdalen til Lysebotn. Det var to hovedveier å bruke mellom Øvre Sirdal og Lysebotn. En gikk over Vardeklevane og ned den stupbratte Lysebrekka, den andre over Tjodan og ned Stølsdalen. Sirdølane fraktet med seg smør og ryper som de byttet i matvarer hos handelsmannen i Lysebotn.

Fjellveiene ble brukte både om vinteren og sommeren. Om vinteren kunne de gå på ski de fire mila over heia, noe som vanligvis tok 4-5 timer. På veien hjem var det ikke uvanlig å ha en 50 kilos ryggsekk med varer.



Historien om Lysebotn kraftverk

Et pionérearbeid for sin tid

Tidlig i etterkrigstiden ble Lysebotn kraftverk bygd for å forsyne Sør-Rogaland med elektrisitet. Den gang Lysebotn kraftverk ble bygd ut var kommunene svært opptatt av at elektrisiteten skulle bli brukt til å utvikle Rogaland og slagordet var «Lyse for Rogaland».

Gjennom første halvdel av 1900-tallet var Sør-Rogaland et område preget av mange små og atskilte produksjonsenheter for elektrisk energi, der knapphet og strømrasjonering vinterstid, særlig under okkupasjonstiden, ikke var uvanlig. I etterkrigstiden var forbruket av elektrisitet større enn tilgjengelig kraft.

Viktige deler av byens næringsliv måtte gå med redusert fart på grunn av lav nettspenning. Over hele landet var det kraftmangel, men Rogaland var et av fylkene med størst utfordringer. Av fylkets 159 000 innbyggere manglet nesten 16 prosent eller rundt 30 000 innbyggere fortsatt strøm. I tillegg var de første etterkrigsårene svært nedbørfattige, noe som ga kraftforsyningen problemer. Strømrasjonering ble innført som en midlertidig løsning.

Like etter andre verdenskrig ble Stavanger Elektrisitetsverk og Maudal Kraftlag enige om å gå sammen om utbygging av Lysevassdraget og Årdalsvassdraget. Det akutte elektrisitetsbehovet bidro sterkt til at det i løpet av fem måneder var mulige å etablere et samarbeid. Likevel er det imponerende at man i løpet av så kort tid greide å bli enige om et samarbeid og klarte å forberede konsesjonssøknadene. Hvordan var dette mulig? Svaret lå i selskapet A/S Lysefjordens tidligere arbeid og planer for å utnytte Lyse-fallene.

Det var siden 1909 mange og ulike planer for å utnytte vannfallene knyttet til Årdalsheiene og Lysefjorden. Planene var alt den gang å føre Årdalsvassdraget i tunnel og rørgate til Lysebotn. Håpet var å inngå et samarbeid med utenlandsk storindustri og etablere en større virksomhet innerst i Lysefjorden. Det lyktes aldri å inngå kontrakt med slik virksomhet og selskapet A/S Lysefjord gikk konkurs i 1933.

I 1947 ble Lyse Kraftverk formelt stiftet, og allerede samme høst var de første anleggsarbeiderne i gang i Lysebotn innerst i Lysefjorden. Lyse kraftverk (senere Lysebotn kraftverk), med trykksjakt og maskinsal sprengt inn i fjellet, hadde store dimensjoner og var et pionérearbeid for sin tid. Anlegget ble satt i drift like over nyttår i 1953.

Allerede under arbeidet med første byggetrinn i Lysebotn kraftverk var det klart at en større utbygging snart ville være nødvendig, og installasjon av nye aggregater ble påbegynt sommeren 1955. Da alle de seks turbinene i kraftstasjonen var i drift, var Lysebotn kraftstasjon den største i landet. Lysebotn kraftverk var den store leverandøren av kraft i årene framover.

Først i 1974 kom produksjonen i Sira-Kvina opp på et nivå som oversteget Lysebotn kraftverk. I starten var det industrien som var den store kundene. Den største delen av kraften gikk til industrien. I 1958 gikk for eksempel 63,7 prosent av kraftproduksjonen til industribruk, mens husholdninger, jordbruk, forretninger m.v. brukte 35 prosent.



Over hele landet var det kraftmangel, men Rogaland var et av fylkene med størst utfordringer.

Ei tid med handamakt og tunge tak

Da anleggstiden kom i gang opplevde Lysebotn en ny tid. I bygden innerst i den fire mil lange Lysefjorden bodde det 63 personer. Flere av gårdene lå noen kilometer innenfor fjordbunnen. En enkel vei smøg seg fram mellom sjøen og gårdstunene. Men nå ble det liv og røre i den stille bygda.

Maskiner gikk i gang med å lage anleggsveier, og brakker kom opp. En reguleringsplan slo fast hvordan det nye Lyse-samfunnet skulle se ut med mange boliger og andre bygg.

På grunna av krigen hadde Norge vært avskåret fra å delta i den tekniske utviklingen som hadde funnet sted på anleggsfronten. Derfor gikk arbeiderne løs på veibyggingen med håndmakt, med andre ord med feisel, bor, spade og spett, skinneganger og traller for å flytte masse. Og der det var nødvendig ble det brukt vanlige jærske steinbukker. Veien inn til Breiava ble stort sett bygget på denne måten. Det ble bygget veier til Måkalia og opp til Storetjern (630 meter over havet) som skulle bli inntaksbasseng for trykksjakten. Materialer ble transportert opp til Storetjern med taubane, og det ble etablert et tverrslag i Måkalia ca. 300 meter over havet for å drive trykksjakten. Lyngsvatn ble etablert som magasin og arbeidet skred sakte, men sikkert fram. Fra Lysebotn til transformatorstasjonen på Tronsholen, i dagens Sandnes kommune, ble det bygget en 65 kilometer lang kraftlinje. Linjen krysset Lysefjorden og Høgsfjorden.

I januar 1953 var alt klart til prøvekjøring av den nye kraftstasjonen i Lysebotn. Søndag 11. januar 1953 var det lysfest ved Breiavatnet i Stavanger. En stor begivenhet skulle markeres. Nå kunne deler av Rogaland få kraft nok til framtidige behov. Samarbeid over kommunegrensene hadde løst en viktig fellesoppgave. Ryfylke leverte råstoff, og utbyggingen gjorde Lyse-navnet kjent og viktig for mange.

Etter den store utbyggingen ble Lysebygden en annen. Kraftverket skapte et nytt samfunn og kjente ansvar for menneskene som skulle bo der. Lyse Kraft sørget for moderne boliger, kirke, skole, samfunnshus og landhandel. Folk fra mange av gårdene langs Lysefjorden fikk seg arbeid med linjebygging, men til selve kraftutbyggingen kom det mange tilreisende. Mye av anleggsarbeidet var fagarbeid for folk med erfaring og kunnskap om dette.

Siden har det skjedd videre utbygging i Lysebotn. Lysebotn kraftverk ble utvidet etappevis fram til 1964. Utbyggingen av Tjodan kraftverk startet i 1981, og kraftverket ble satt i drift i 1984. I 2006 ble Breiava kraftverk etablert. Kraftverket utnytter et fall på 60 meter fra Nilsebuvatnet til Breiavavatnet, og dette vannet renner videre inn i Lysebotn kraftverk.



Det ble brukt feisel, bor, spade og spett, skinneganger og traller. Og der det var nødvendig ble det brukt vanlige jærske steinbukker.





The long and winding road

932 høydemeter,
29 km vei og
27 hårnålsvinger

Lyseveien opp over til Hunnedalen i Sirdal ble åpnet i 1984. Veien ble bygget som en del av kraftutbyggingen Tjodan på sørsiden av Lysefjorden. Veien bukker seg gjennom 27 hårnålsvinger opp fjellsiden og er 29 km lang. På toppen av svingene ligger Øygaardstølen parkeringsplass, servicebygg for turer til Kjerag og servering av mat. Veien er kun sommeråpen og har sitt høyeste punkt på 932 moh.

Fra Lysebotn går veien først gjennom en tunnel på 1100 meter før den tar til på de 27 skarpe svingene opp Stølsdalen. Veien fra Lysebotn fram til Andervatn var det Lyse som bygget som en del av utbyggingen av Tjodan kraftverk. De siste 10 kilometrene fra Andersvatn til Ånestøl i Sirdal ble bygget som kommunal vei der Lyse og Forsand kommune delte på kostnadene. Før veien kom var båten den eneste faste forbindelsen med omverdenen for folk i Lysebotn. Veien har blitt en populær turistveg i tillegg til at Lyse bruker veien for å komme til de åtte ulike dammene som er den del av Tjodan kraftverk.

Da veien ble åpnet i 1985 var det fullføring av en hundre år gammel tanke om en kjørevei over fjellet fra Setesdal. Det var også de som hadde sett for seg jernbane i Lysebotn. Alle slike planer strandet da det viste seg å ikke

være regningsvarende med ferje fra Stavanger til Lysebotn. Til slutt ble det kraftutbygging som finansierte bilvei til Lysebotn, men da over fjellet fra Sirdal. I dag går det hurtigbåt hele året til Lysebotn, og om sommeren er det mulig både å kjøre og ta turistferja ut fjorden.

På nordsiden av Lysebotn går det også anleggsveier. En 20 km anleggsvei går fra Lysebotn til Nilsebuvatnet. Veien er stengt med bom, men i sommersesongen er det mulig å bestille drosje eller sykle. Derfra er det en 2 timers fottur fra veien inn til Nilsebuhytta.



Veier for kraftproduksjon har blitt populær blant turister.

Lyse utsikter i Lysefjorden

Messeanlegget er blitt turistforeningshytte –
til glede for alle friluftselkere

Stavanger Turistforening overtok sommeren 2013 Lyse sin mannskapsmesse i Lysebotn. Messa ble dermed turisthytte med helårlig overnattingstilbud. Overdragelsen er en del av et tettere samarbeid der Lyse er ny hovedsamarbeidspartner for Stavanger Turistforening.

Hvert år besøker over 100 000 reisende Lysefjorden. Preikestolen er den største attraksjonen, men flere og flere reiser innover i fjorden for å oppleve Kjeragbolten. Siden 2008 har Stavanger Turistforening drevet overnattingstilbud i sommersesongen. Turistforeningen har leid Lyse sine gamle messelokaler i Lysebotn.

Den gamle messen ble etablert som en del av utbyggingen av Tjodan kraftverk, og ligger et steinkast fra kaien i Lysebotn. Lyse og turistforeningen har blitt enige om at turistforeningen skal overta lokalene permanent. De gamle messelokalene til Lyse blir dermed en del av infrastrukturen til besøkende i Lysebotn. Lysebotn turisthytte har 20 rom med fire senger i hvert rom.

I turisthytta skal Lysefjordens utvikling fra kraftutbygging til turistmål fortelles gjennom historiske bilder, fakta og fortellinger på veggene i turisthytta.

Mannskaps-
messe for kraft-
utbygging er blitt
turisthytte. Målet er
at den etter hvert
skal være åpen
hele året.



Fra innerst i fjellet til småbåtkai i Lysebotn

Det blir mye stein til overs når det skal bores totalt 11 km med tunneler

Inne i fjellet skal det bygges adkomsttunnel på 1450 meter. Haller for kraftstasjon- og transformator må sprenges ut og det er nødvendig med avløpstunnel, transporttunnel og trykktunnel/tilløpstunnel. Avløpstunnelen fra kraftstasjonen blir om lag 1200 meter. Til sammen blir det over 11 000 meter med tunnel og to store haller.

Basert på høringsforslaget til Forsand kommune og gode forslag på et folkemøte Lyse hadde i Forsand, er planene å legge 570 900 m³ stein i sjøen. Tunnelmassene skal brukes som fundament for å etablere en småbåthavn i Lysebotn. Tidligere

var det foreslått at massen skulle legges i et deponi på land. I løpet av våren 2013 gjennomførte Lyse nødvendige geotekniske grunnundersøkelser i bunnen rundt Lysebotn for å finne ut om det kan være mulig å etablere en fylling for en molo med hjelp av tunnelmassen. Tidligere geotekniske vurderinger konkluderte med at strandsonen ikke uten videre var egnet for molo. Men nyere undersøkelser gir en annen konklusjon.

Forsand kommune og Lyse vil kjøre reguleringsplan for småbåthavn våren 2014. Forsand kommune vil ha ansvaret for selve småbåthavnen.

Lysebotn 2 kraftverk er en betydelig investering, men også et svært lønnsomt prosjekt

Lysebotn 2 kraftverket er et opprustnings- og utbyggingsprosjekt som bruker eksisterende dammer og magasin for Lysebotn kraftverk. Nettopp dette gjør prosjektet så lønnsomt. Total kostnad for prosjektet er estimert til 1,8 milliarder kroner.

Kraftverk har en levetid på 60-80 år. Det nye kraftverket får en økt årlig produksjon på 180 GWh som er berettiget elsertifikater. Dette er en ordning Norge og Sverige har innført for å øke produksjonen av fornybar energi i de to landene.

Utbyggingsprisen for det nye kraftverket ligger på 1,2 kr/kWh. Prisen er relativt lav nettopp fordi det kun skal bygges nye vanntunneler og nytt kraftverk med tilhørende adkomsttunnel. Dammer og overføring av vann mellom magasin finnes allerede og brukes videre i det nye kraftverket.

Det har vært god interesse for anbudene som er lyst ut i forbindelse med prosjektet. Selskapet Implenia AS har fått hovedkontrakten for tunnelarbeid og kraftstasjon. Mot slutten av 2013 ble det inngått kontrakter for leveranse av mekanisk utstyr og kontrollanlegg til det nye kraftverket. Andritz Hydro AS leverer mekanisk utstyr i vannvei, turbiner, generator og trykkrør. Voith AS skal levere apparat- og kontrollanlegg, ABB AS leverer transformator og General Cable AS skal levere 420 kV-kabler.



Utbyggingsprisen for kraftverket er på litt over en krone per MW energi.

50-100 mill. kr

Veier og adkomst

Lemminkäinen AS har hatt ansvaret for opprustning av veien til magasin på fjellet og for atkomst opp til kraftverket i Lysebotn.

150-200 mill. kr



Planlegging og prosjekteringer

I 2011 startet Lyse planleggingen av nytt kraftverk på alvor. Etter hvert har konsulenter fra Norconsult hjulpet Lyse med detaljprosjektering av anlegget.

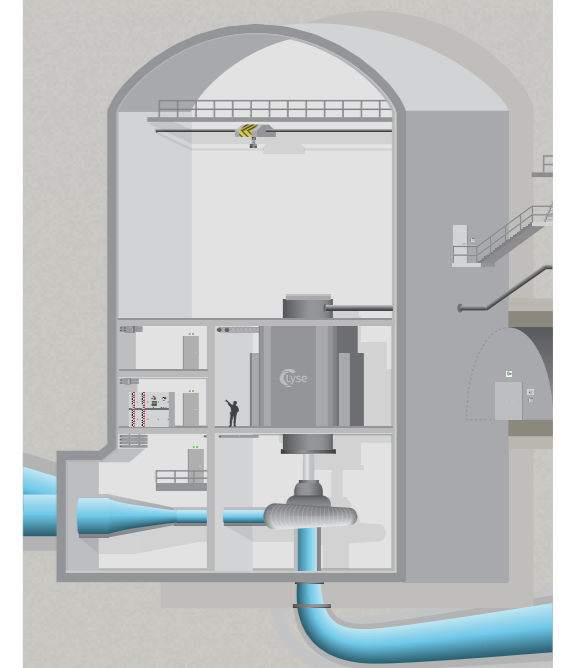
600-700 mill. kr



Tunnelarbeid og kraftstasjon

I november 2013 gikk første salve på forberedende arbeid på adkomsttunnelen. Implenia AS har fått kontrakt for tunnelarbeid og kraftstasjon. Det arbeidet starter mai 2014.

700-800 mill. kr



Teknisk utstyr

Det er mye teknisk utstyr som skal installeres i et kraftverk. Fire selskap har fått kontraktene på de aller viktigste hoveddelene av det elektromekaniske utstyret.

Nøye planlegging og god logistikk er helt avgjørende for tidsplanen

Mange år med nøye planlegging ligger bak før byggearbeidet på det nye kraftverket startet. Allerede tidlig på 2000-tallet begynte å Lyse og se på om det ville være fornuftig å bygge nytt kraftverk i stedet for en omfattende ombygging av eksisterende Lysebotn kraftverk.

I 2007 ble det avklart at det ikke var nødvendig med ny konsesjonssøknad om Lyse gikk for å bygge nytt kraftverk. Eksisterende konsesjon for Lysebotn kraftverk kan benyttes videre i Lysebotn 2 kraftverk. Dermed kunne Lyse starte rett på arbeidet med konseptavklaring og se på størrelse på turbiner, kostnader og lønnsomhet i 2011. I 2012 besluttet styret i Lyse å bygge nytt kraftverk. Da begynte det viktige arbeidet med å planlegge logistikken for å nå tidsplanen med oppstart på nytt kraftverk i 2018.

Det er tidkrevende å bygge vannkraftverk med lange og bratte vanntunneler. For å klare å holde tidsplanen må arbeidet gå på skinner. En viktig del av logistikken er å få

utstyr som trengs inn til Lysebotn, helt innerst i Lysefjorden, til rett tid. Utstyret må fraktes med skip for veien over fjellet er stengt hele vinteren. Mye av utstyret veier mange tonn, og må fraktes med spesialtransport fra produksjonsstedet i Europa og Norge helt fram til Lysebotn.

Totalt skal det sprenges ut over 570 000 m³ stein som skal fraktes ut av tunnelene og ned til sjøen i Lysebotn. Lastebiler må gå i mer eller mindre kontinuerlig skytteltrafikk fra morgen til kveld for å holde tidsplanen dersom tunnelarbeidet skal være ferdig i løpet av 2,5 år.

2013

Anbud på hovedkontrakter gikk ut første kvartal 2013. Utover høsten 2013 ble kontrakter signert. I tillegg har det pågått forberedende arbeider siden juni måned.

- Opprustning av vei på fjellet til Strandvatn
- Forsterkning av kai
- Fjellsikring
- 25 første meter av adkomsttunnel

2014

Forberedende arbeid ble sluttført våren 2014.

Da skal midlertidig vei ned til sjøen, vei opp til kraftverk og pelekai være klar for oppstart av bygging mai/juni. Brakkerigg for ansatte og riggplass for utstyr må også være klart. Tunnelarbeidene starter med atkomsttunnel til kraftverk og tunnel fra Strandvatn til Lyngsvatn.

2015

I løpet av de to første månedene av 2015 starter arbeidet med å sprengne ut kraftstasjonen inne i fjellet. Deretter skal betongarbeidet i stasjonen utføres. Samtidig pågår fortsatt arbeidet med å sprengne ut tunnelene.

2016

Tunnelarbeidet skal etter planen være ferdig høsten 2016. Betongarbeidet for å støype etasjer i kraftverket skal være ferdig ved årsskiftet 2016 /2017.

2017

Montering av mekanisk utstyr som turbiner og generatorer starter umiddelbart på nyåret i 2017. Utstyret blir transportert inn med skip.

2018

I februar 2018 skal kraftverket være ferdig bygget og tester skal gjennomføres.

Etter planen blir det prøvedrift våren 2018 og driftssettelse av nytt kraftverk er planlagt august 2018.

Målet er at Lysebotn 2 produserer strøm våren 2018

Lyse søkte i 2007 Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) om konsesjonsfritak for bygging av nytt Lysebotn 2 kraftverk til erstatning for eksisterende kraftverk. Fritak fra konsesjonsplikt etter vassdragslovgivningen ble innvilget i juli 2007 etter gjennomført høring. I vedtaket om fritak fra konsesjonsplikt, forutsetter NVE at utbyggingen vil ligge innenfor gjeldende konsesjoner, og at tilhørende vilkår legges til grunn. Detaljerte planer (arealbruksplan, tegninger og beskrivelser) skal sendes NVE som forestår høring og godkjenning.

Som en oppfølging av NVEs vedtak og som del av planarbeidet for Lysebotn 2 prosjektet, er det utarbeidet, "Detaljplan for landskap og miljø" [17]. Planen inneholder bl.a. arealbruksplaner og retningslinjer for terrengarbeider og istandsetting av anleggsområdene. Planen er hjemlet i vilkårene til gjeldende konsesjon for Lysebotn kraftverk, og må godkjennes av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) før anleggsstart. NVE vil også føre tilsyn i anleggsfasen og til slutt utføre ferdigbefaring.

Lysebotn 2 kraftverk vil erstatte eksisterende kraftverk og vil medføre arealinngrep som krever dispensasjon fra kommuneplanen i Forsand. Lyse Produksjon sendte dispensasjonssøknad til Forsand kommune for behandling parallelt med at NVE forestår høring av "Detaljplan for landskap og miljø".

Forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker, gir saker som konsesjonsbehandles etter vassdragsreguleringsloven og vannressursloven fritak fra byggesaksbehandling etter plan- og bygningsloven, jfr. forskriftens §4-3b.

Forurensning fra midlertidig anleggsarbeid som ikke medfører nevneverdige skader eller ulemper, kan ifølge forurensningslovens §8 finne sted uten tillatelse etter § 11. Etter drøftinger med fylkesmannen i Rogaland, miljøvernavdelingen, legges det i dette tilfellet ikke opp til å søke midlertidig utslippstillatelse etter forurensningsloven for anleggsgjennomføringen. En miljøoppfølgingsplan med utdypende tilleggsdokumentasjon vil i stedet håndtere forurensningsaspektene ved anleggsprosjektet. Planen er gjennomgått og godkjent av Fylkesmannens miljøvernavdeling.



Detaljerte planer er sendt Norges vassdrags- og energidirektorat som forestår høring og godkjenning.

Lyse-konsernet eies av 16 kommuner som har aksjer i morselskapet Lyse Energi AS.



Stavanger
43,676 %



Sandnes
19,531 %



Sola
8,741 %



Time
5,832 %



Klepp
4,229 %



Hå
3,785 %



Randaberg
3,279 %



Eigersund
2,951 %



Strand
2,532 %



Rennesøy
1,150 %



Hjelmeland
0,994 %



Gjesdal
0,993 %



Finnøy
0,909 %



Lund
0,713 %



Bjerkreim
0,512 %



Kvitsøy
0,223 %

Om Lyse

Kjernevirksomheten til Lyse har i over 100 år vært produksjon og overføring av energi basert på vannkraft. Forholdene i Sør-Rogaland ligger godt til rette for vannkraftproduksjon. Det er mye nedbør, fjell og små avstander mellom høyfjell og lavland som gir kort vei for vannet. Rikelig tilgang på fornybar energi er en bærebjelke i velferdssamfunnet vårt.

Da Norge tok i bruk elektrisiteten ble det opprettet en rekke kommunale energiverk. I 1909 ble Sviland og Oltedal kraftverk satt i drift, og sørget for forsyning av Sandnes og Stavanger fram til Maudal kraftverk ble satt i drift i 1930. Lysebotn kraftverk, som ble ferdigstilt med 2. byggetrinn i 1964, var i sin tid Norges største. Tjodan kraftverk i Lysebotn, som ble ferdigstilt i 1985, hadde verdens høyeste uforede trykksjakt.

Dagens Lyse-konsern ble etablert i 1999 etter en sammenslåing av flere slike kommunale kraftselskaper i Sør-Rogaland.

Lyse er eid av 16 kommuner i Sør-Rogaland og betaler hvert år om lag 2/3 av overskuddet til eierkommunene. Aksjonærene ønsker en effektiv kapitalisering av Lyse gjennom å balansere kravet om et høyt utbytte med selskapets kapitalbehov for å utvikle virksomheten. I perioden 1999-2014 har eierkommunene fått utbetalt 8 milliarder kroner. Avkastningen kommer fra utbytte, renter og avdrag og utbetales i henhold til kommunenes eierandel.

Lyse er i dag et norsk konsern innen energi, infrastruktur og telekommunikasjon. Via eierskap i Sira-Kvina og Ulla Førre kraftselskap er Lyse den sjetteste største vannkraft produsenten i Norge.

Lyse er ansvarlig for strømmettet til de fleste kommunene i Sør-Rogaland. Boligeiere som er nettkunder hos Lyse har den tredje laveste nettleien i landet, og Lyse leverer strøm til innkjøpspris i privatmarkedet.

I tillegg til produksjon av vannkraft og distribusjon av strøm, har Lyse også bygget ut et gassnett til bedrifter i Sør-Rogaland. Gassnettet distribuerer i stadig økende grad biogass i tillegg til naturgass. I samarbeid med IVAR

(Interkommunal Vann, Avløp og Renovasjon) brennes regionens avfall. Varmen fra avfallsforbrenningen brukes som fjernvarme. Lyse arbeider for å bygge ut distribusjonsnettet for fjernvarme ytterligere for å kunne utnytte overskuddsvarmen fra forbrenningsanlegget.

I Risavika har Lyse bygget et LNG-anlegg (Liquefied Natural Gas). Anlegget drives av selskapet Skangass, som er eid av Lyse og finske Gasum. LNG-anlegget kjøler ned naturgassen til flytende naturgass. Dette gjør at gassen reduseres om lag 600 ganger i volum og dermed kan transporteres til steder det ikke er lønnsomt å legge gassledninger. Hovedmarkedet for virksomheten er på Østlandet og i Sverige.

I 2002 begynte Lyse å levere fiber og telekom tjenester i privatmarkedet. Lyse har gjennom sine hel- og deleide fiberselskaper etablert seg som den dominerende utfordreren til Telenor i privatmarkedet i Norge. Gjennom det heleide selskapet Altibox har Lyse over 30 partnere som leverer fiber i hele Norge.

Lyse har de siste årene arbeidet med kommersialisering av tjenester innenfor "Smart"-området. Hensikten er å kombinere infrastruktur med kompetanse innenfor energi og telekommunikasjon. Lyses mål er å gjøre det enkelt for kunden, ved å samle de viktigste av hjemmets styrings-systemer på ett sted. Dermed kan kunden optimalisere energiforbruk og styre andre nyttefunksjoner i hjemmet.



Lyse er i dag et norsk konsern innen energi, infrastruktur og telekommunikasjon.

Ord og begreper

Kraftenheter

V = volt (spenning)
A = ampere (strøm)
W = watt (effekt)
kV = kilovolt (1000 volt)
kW = kilowatt (1000 watt)
kWh = kilowattime (energi)
MW = megawatt (1000 kW)
MWh = megawattime (1000 kWh)
GW = gigawatt (1 000 000 kW)
GWh = gigawattime (1 000 000 kWh)
TW = terawatt (1 mrd. kW)
TWh = terawattime (1 mrd. kWh)

Effekt

Energi eller utført arbeid per. tidsenhet.
Effekt kan bl.a. angis i watt (W).

Energi

Evne til å utføre arbeid - produktet av effekt og tid.
Elektrisk energi angis ofte i kilowattimer (kWh).
1 kWh = 1000 watt brukt i 1 time. Annen energi angis i joule (J).

kWh

En kilowattime er like mye energi som brukes når én vifteovn på 1000 watt står på i én time.
Et gjennomsnittlig energiforbruk i et vanlig bolighus regnes å være rundt 20 000 kilowattimer i året.
Det er lavere i leiligheter.

GWh

En gigawattime er en million kilowattimer. Dette er nok energi til å forsyne et byggefelt på omtrent 40 bolighus.

TWh

En terawattime er en milliard kilowattimer.

MW

En megawatt er 1000 kilowatt. Dette er et mål på effekt eller forbruk av energi. Det høyeste forbruket vi har målt for Sør-Rogaland er 1267 MW (januar 2013).

Kraftledning (høyspentledning)

Kraftledning er samlebetegnelsen for et komplett overføringsanlegg bestående av linjer, master, osv. Hver kraftledning har som regel tre liner.

Elektrisk spenning

Et mål for den "kraft" som driver elektrisiteten gjennom en ledning. Spenning måles i volt (V).

Nett

System av sammenkoblede kraftledninger og annen elektrisk utrustning for overføring av elektrisitet fra kraftverk til sluttbrukere.

Regionalnett (eller hovedfordelingsnett)

Nett som har betydning for større områder - for eksempel deler av ett eller flere fylker (som regel ledninger med spenninger på 132 kV og 50 kV).

Sentralnettet

Hoveddelen av kraftledningsnettet med de høyeste spenningene (420 eller 300 kV) inngår i et system med felles avregning av transporttjenester. Dette er ledninger og stasjoner som har betydning for en hel region, flere regioner eller hele landet.

Høyspenning

Høyspenning er definert som elektrisk energi med spenning høyere enn 1000 V (1 kV) for vekselstrøm, og 1500 V (1,5 kV) likestrøm (i Norge).

Fornybar energiressurs

Energiressurs som inngår i jordas naturlige kretsløp og dermed kontinuerlig "fornyes". Dette er kretsløp med svært kort omløpstid i forhold til tiden det tar å danne olje, kull og gass. I Norge er vannkraft den viktigste fornybare energiressursen.

Konsesjon

En tillatelse fra offentlige myndigheter til å bygge og/eller drifte eksempelvis vannkraft-, vindkraft- eller fjernvarmeanlegg.

Kraft

En fysisk størrelse som endrer hastigheten til legemer. Måles i newton (N). Innen energisektoren brukes ofte ordet "kraft" som felles betegnelse for elektrisk effekt og energi.

Last (forbruk)

Summen av den effekten som alle forbrukere samtidig tar ut av et energiforsyningssystem.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Statlig etat underlagt Olje- og energidepartementet. Staten skal sikre en samlet og miljøvennlig forvaltning av vassdragene i Norge, og skal arbeide for en effektiv kraftomsetning og kostnadseffektive energisystemer, samt bidra til et effektivt energiforbruk.

Ansvarlig utgiver: Lyse Energi AS.

Tekst: Lyse. Design og produksjon: Hey-Ho Let's Go. Foto: Fredrik Ringe (s. 1, 4-5, 32-35, 52-53, 62-63 og 76), Elisabeth Tønnesen (s. 24 og 46), Norsk Folkemuseum (s. 54-55), Kjell D. Ramsdal (s. 8-9) og Shutterstock (s. 16-17, 28-29, 50 og 64-65), Lyse arkivfoto (s. 56 og 59), Ferran Compte Lobera (s. 70-71). Illustrasjoner: Marius Venn (s. 6-7, 14-15, 18-19, 20-21, 26-27 og 36-45), Shutterstock (s. 12-13 og 22-23). Kart: Hey-Ho Let's Go. Trykk: Spesialtrykk.



Denne rapporten gir en presentasjon av bakgrunn
og planer for å bygge kraftverket Lysebotn 2.
Mer informasjon om prosjektet finnes på nettstedet
www.lysebotn2.no

