



Håndbok

# Norsk magasinkapasitet og magasinfylning

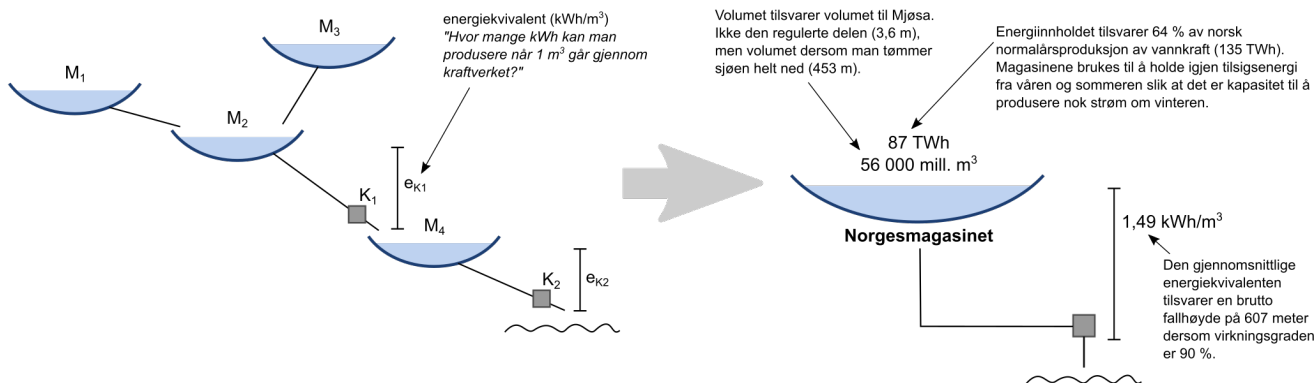
Versjon 16.8.2023

# Magasinstatistikken

Norge har over 1600 vannkraftverk som står for 96 % av kraftproduksjonen i landet. Omtrent 1200 innsjøer er regulert til kraftproduksjon - magasiner som gjør det mulig for kraftverkene å lagre energien i vannet og produsere kraft når den trengs.

Hver uke samler Norges vassdrags- og energidirektorat inn vannstandsmålinger fra de 489 viktigste vannmagasinene for å holde oversikt over kraftsituasjonen i landet.

## Hva er magasinstatistikken?



1

For hvert magasin i Norgesmagasinet summeres energiekvivalentene til de nedenforliggende kraftverkene i vassdraget slik at man kan regne om vannvolumet til energiinnhold.

$$E_{M1} = V_{M1} * (e_{K1} + e_{K2})$$

Energiinnhold (GWh)      Fyllingsvolum (mill. m<sup>3</sup>)

2

Energiinnholdet summeres i områder og deles på energiinnholdet ved fulle magasiner slik at man får fyllingsgraden.

$$\text{Fyllingsgrad} = \frac{\sum E_{M i, uke j}}{\sum E_{M i, maks}}$$

3

Fyllingsgraden for hele landet og enkeltområder sammenlignes med historiske verdier for å vurdere kraftressurssituasjonen.



## Hva brukes magasinstatistikken til?



### Markedsinformasjon

Magasinfyllingen er en viktig indikator på kraftressurssituasjonen både i hele landet og spesielt hvert av elspotområdene. Dette gjør at magasinfyllingen påvirker kraftprisene.



### Energiknapphet

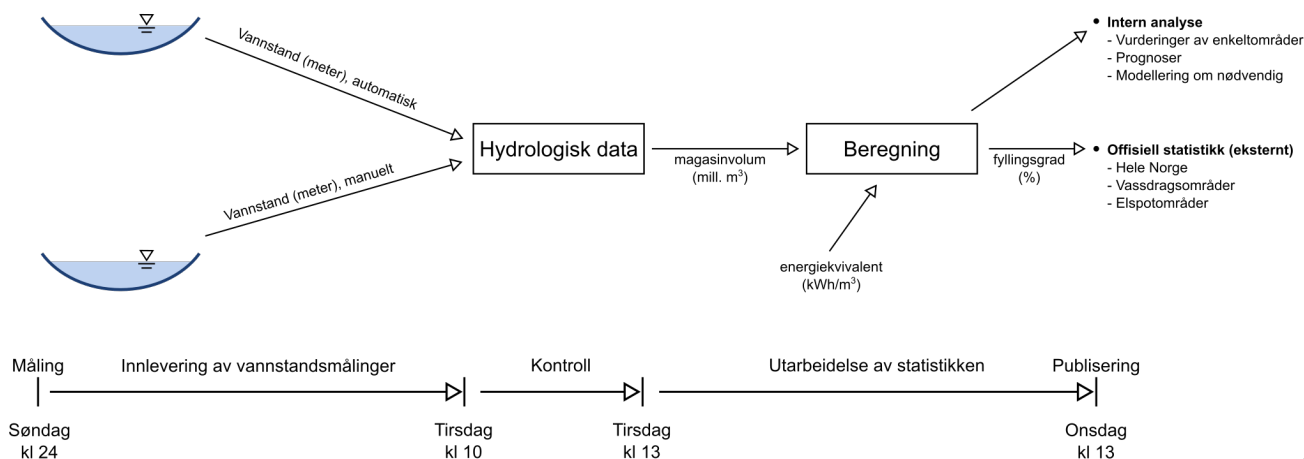
Ved å følge med på magasinfyllingen for hele landet og for enkeltområder hver uke kan NVE avdekke risiko for knapphet tidlig, slik at forsyningsikkerheten blir ivarettatt på en god måte.



### Ekstraordinære hendelser

Når for eksempel en viktig kraftlinje eller et stort kraftverk faller ut, danner magasinstatistikken en del av grunnlaget for å vurdere situasjonen og avgjøre hvilke tiltak som må gjøres for å opprettholde kraftforsyningen.

## Hvordan lages magasinstatistikken?



## Innhold

<b>1. Bakgrunn .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Formål og rammer .....</b>	<b>6</b>
2.1 Formål .....	6
2.1.1 Markedsinformasjon .....	6
2.1.2 Energiknapphet .....	6
2.1.3 Ekstraordinære hendelser .....	6
2.2 Rammer .....	6
2.3 Offentlighet.....	6
<b>3. Publisering og drift .....</b>	<b>8</b>
3.1 Fyllingsgraden publiseres hver uke .....	8
3.1.1 Vi bruker magasinene i Norgesmagasinet for å beregne den ukentlige fyllingsgraden.....	8
3.1.2 Vi informerer markedet dersom vi av tekniske årsaker ikke klarer å publisere magasinstatistikken til vanlig tid.....	8
3.1.3 Vi utsetter publiseringen av magasinstatistikken i sammenheng med helligdager. 8	
3.1.1 Vi venter med å publisere magasinstatistikken dersom det er mindre enn 90 % av magasinkapasitet som har fått målinger.....	8
3.1.2 Vi sammenligner fyllingsgraden med de siste 20 årene.....	9
3.2 Magasinkapasiteten oppdateres hvert år.....	9
<b>4. Metodikk .....</b>	<b>10</b>
4.1 Generelt .....	10
4.1.1 Navnekonvensjoner og definisjoner .....	10
4.1.2 Norgesmagasinet .....	11
4.1.3 Ukenummer og år .....	11
4.1.4 Områdeinndelinger .....	12
4.2 Magasinkapasitet.....	12
4.2.1 Beregning av magasinkapasitet .....	12
4.2.2 Overstyringer .....	12
4.3 Fyllingsgrad.....	13

4.3.1	Beregning av fyllingsgrad .....	13
4.3.2	Beregning for magasiner med vannstanden under LRV .....	14
4.3.3	Beregning av sammenligningsverdier (max, min, median) .....	14
4.3.4	Endringer i kraftverk, magasiner eller målinger tas inn i fyllingsgradsberegningen umiddelbart .....	15
<b>5.</b>	<b>Datakilder .....</b>	<b>16</b>
5.1	Topologi .....	16
5.2	Områdeinndeling.....	16
5.3	Energiekvivalent.....	16
5.4	Magasinkapasitet, HRV, LRV .....	16
5.5	Vannstand, volumfylling.....	17
<b>A.</b>	<b>Limingen.....</b>	<b>19</b>

# 1. Bakgrunn

NVE har som oppgave å overvåke og analysere utviklingen i kraft- og effektbalansene på kort og lang sikt. I tillegg skal NVE ha god oversikt over kraftsituasjonen i ulike regioner, og være forberedt på muligheten for knapphets situasjoner og andre anstrengte kraftsituasjoner. Magasinstatistikken er et viktig verktøy for å oppnå disse målene. Utover dette brukes også magasinutfyllingen til å følge med på hvor mye plass det er igjen i magasinene med tanke på flom.

Denne håndboken beskriver hvordan NVE beregner magasinkapasitet og magasinutfylling i Norge.

Ukentlige utsendelsesrutiner og IT-system beskrives i separate dokumenter.

## 2. Formål og rammer

### 2.1 Formål

#### 2.1.1 Markedsinformasjon

Magasinfyllingen er en viktig indikator på kraftressurssituasjonen både i hele landet og spesielt hvert av elspotområdene. Dette påvirker hvordan folk kjøper og selger kraft.

#### 2.1.2 Energiknapphet

Ved å følge med på magasinfyllingen for både hele landet og enkeltområder hver uke kan man oppdage knapphet tidlig og slik at forsyningssikkerheten kan bevares.

#### 2.1.3 Ekstraordinære hendelser

Når for eksempel en viktig kraftlinje eller et stort kraftverk faller ut, danner magasinstatistikken en del av grunnlaget for å vurdere situasjonen og avgjøre hvilke tiltak som må gjøres for å opprettholde kraftforsyningen.

### 2.2 Rammer

Magasinstatistikken er en oppgave som er et direkte resultat av to delmål i NVEs tildelingsbrev 2017 under mål "2.3 Fremme en sikker kraftforsyning":

- Overvåke og analysere utviklingen i kraft- og effektbalansene på kort og lang sikt.
- Ha god oversikt over kraftsituasjonen i ulike regioner, og være forberedt på mulige knapphetssituasjoner og andre anstrengte kraftsituasjoner.

Magasinstatistikken er omfattet av strategimål 3 i NVEs strategi 2017-2021:

- NVE skal arbeide for å styrke forsyningssikkerheten, overvåke og analysere den kortsiktige og langsiktige utviklingen i kraft- og effektbalansene. Videre skal NVE ha god oversikt over energiproduksjon. I tillegg skal NVE være forberedt på, og varsle mulige knapphetssituasjoner og andre anstrengte kraftsituasjoner.

Det er seksjon for ressurs og kraftproduksjon (ER) som utarbeider magasinstatistikken. Seksjon for kraftsystem (EK) bruker informasjonen til å vurdere kraftsituasjonen. Seksjon for hydroinformatikk (HI) samler inn og kontrollerer vannstandsmålingene hver uke.

### 2.3 Offentlighet

Magasinfyllingsdata per magasin for de siste 3 måneder er konkurransesensitiv informasjon og er derfor taushetsbelagt i denne perioden etter forvaltningsloven §13.

Fyllingen i et magasin sier noe om hvordan en aktør er posisjonert i markedet og har derfor konkurransemessig betydning.

Det er kun data på områdenivå (Norge, Elspot, Vassdragsområde) som publiseres ukentlig. Til interne analyser kan vi bruke detaljerte data, helt ned på enkeltmagasinnivå.

## 3. Publisering og drift

### 3.1 Fyllingsgraden publiseres hver uke

Magasinfylling utarbeides med verdier for hver uke.

Det er målingen på søndag kveld (24:00) eller nærmeste tilgjengelige måling for dette som danner verdien for uken. Maksimalt 2 dager gamle målinger brukes til å beregne ukentlig fyllingsgrad (altså fredag kveld 24:00).

Fyllingsgraden publiseres kl. 13 på onsdag på NVEs nettsider for:

- Hele landet
- Alle elspotområder
- 3 vassdragsområder

#### **3.1.1** *Vi bruker magasinene i Norgesmagasinet for å beregne den ukentlige fyllingsgraden*

Norgesmagasinet er et utvalg av de viktigste magasinene for kraftsystemet i Norge. For tiden er det 489 magasiner som brukes til beregning av ukentlig magasinfylling.

#### **3.1.2** *Vi informerer markedet dersom vi av tekniske årsaker ikke klarer å publisere magasinstatistikken til vanlig tid*

Dersom det er tekniske problemer slik at vi ikke får publisert magasinfyllingen som planlagt, informerer vi markedet om dette på nve.no så snart vi oppdager feilen.

En forsinket publisering av fyllingsgraden får ikke umiddelbare konsekvenser for forsynings sikkerheten og kraftmarkedet. Derfor kan det aksepteres at fyllingsgraden i enkelte tilfeller publiseres (dager) for sent.

#### **3.1.3** *Vi utsetter publiseringen av magasinstatistikken i sammenheng med helligdager.*

Dersom det vanlige publiseringstidspunktet eller dagen(e) før er helligdager, utsettes publiseringen av magasinstatistikken. Det krever noe tid å samle inn og kontrollere data, derfor trengs det vanligvis minst en arbeidsdag før magasinstatistikken kan publiseres.

Vi informerer på forhånd til hvilken dato publiseringen flyttes til.

#### **3.1.1** *Vi venter med å publisere magasinstatistikken dersom det er mindre enn 90 % av magasinkapasitet som har fått målinger*

Fyllingsgraden for et område publiseres på publiseringstidspunktet dersom vi har fått inn målinger på mer enn 90 % i energi av de magasinene vi vanligvis får data på (Norgesmagasinet).



Så snart vi får inn mer enn 90 % målinger, publiseres fyllingsgraden for området.

Fyllingsgraden beregnes på nytt ettersom flere målinger kommer inn (altså mellom 90% og 100%) og vil dermed i noen tilfeller kunne forandre seg litt.

### ***3.1.2 Vi sammenligner fyllingsgraden med de siste 20 årene***

Vi bruker de siste 20 årene som sammenligningsperiode. Dette er fordi kraftsystemet og kraftmarkedet forandrer seg slik at de eldste årene ikke nødvendigvis er representative å sammenligne med dagens fyllingsgrad.

Vi bytter sammenligningsperiode ved publisering av magasinstatistikken i uke 1 det påfølgende året.

Vi har detaljerte magasindata som kan brukes i beregningene tilbake til og med 1995.

### **3.2 Magasinkapasiteten oppdateres hvert år**

NVE beregner ny magasinkapasitet for Norge hvert år basert på metodikken i kapittel 4.2.

NVE publiserer en oversikt over de viktigste endringene fra år til år.

## 4. Metodikk

Figuren viser et sammendrag av metodikken.

### Magasinkapasitet og fyllingsgrad


Magasinstatistikken består av to separate dataserier: fyllingsgrader og magasinkapasitet. Fyllingsgradene (%) som publiseres hver uke for hele landet og for delområder. Magasinkapasiteten i Norge i energi (GWh) oppdateres kun hvert år.

#### NVE publiserer fyllingsgrad hver uke

For hvert område beregnes en fyllingsgrad hver uke med grunnlag i *målte magasiner*.

$$\frac{\text{Sum energifylling i målte magasiner for uken [GWh]}}{\text{Sum energikapasitet i målte magasiner [GWh]}} = \text{fyllingsgrad}$$

Dersom målt\_kapasitet [GWh] er mindre enn 90 % av de magasinene vi vanligvis måler, publiseres det ikke en fyllingsgrad for området

 Magasinfylling i GWh per uke er ikke en del av magasinstatistikken, men i visning kan fyllingsgraden ganges med dagens magasinkapasitet for å få et illustrerende tall.

#### NVE publiserer magasinkapasitet hvert år

For hvert område beregnes kapasiteten med grunnlag i *alle magasiner* i området, både de som måles hver uke og de som ikke er med i dette utvalget:

$$\text{Sum energikapasitet i alle magasiner [GWh]} = \text{kapasitet [GWh]}$$

Magasinkapasitet beregnes for Norge, elspotområder og vassdragsområder.

*Figur 1 Sammenhengen mellom magasinkapasitet og fyllingsgrad.*

### 4.1 Generelt

#### 4.1.1 Navnekonvensjoner og definisjoner

Det brukes flere navn for å omtale de disse parameterne, her brukes følgende:

Navn	Beskrivelse
Vannstand	Vannstand i magasin i meter. Brukes til å beregne volum
Volumfylling	Fylt vannvolum i mill. m <sup>3</sup> i et magasin
Volumkapasitet	Maksimalt volum i mill. m <sup>3</sup> . Er lik regulert volum mellom LRV (laveste regulerte vannstand og HRV (høyeste regulerte vannstand)

Energifylling	Energifylling i GWh. Beregnes ved å gange energikapasiteten med fyllingsgraden og publiseres ikke direkte.
Energikapasitet	Maksimalt energiinnhold i GWh.
Målt energikapasitet	Maksimalt energiinnhold i GWh i magasinene som NVE mottar ukentlige målinger til.
Målt energifylling	Energifylling i GWh i magasinene som NVE mottar ukentlige målinger til.
Energiekvivalent	Energiekvivalent i kWh/m <sup>3</sup> eller GWh/mill. m <sup>3</sup> (gir samme tall), per vannkraftverk, er hovedsakelig avhengig av fallhøyden.
Sumenergiekvivalent	Energiekvivalenten til alle kraftverk som ligger nedenfor et magasin kan summeres, da får man sumenergiekvivalenten for dette magasinet.
Fyllingsgrad	Uten enhet, energifylling delt på energikapasitet (evt. %).
Magasinfylling	For ett magasin kan dette være enten fyllingsgrad, vannstand, vannvolum eller energi. Magasinfylling er ikke et entydig begrep.  Når man bruker "magasinfylling" om et område kan dette være enten som fyllingsgrad, eller energifylling.
Magasinkapasitet	For ett magasin kan dette være enten i vannvolum eller energi.  Når man bruker "magasinkapasitet" for et område eller hele Norge, er det energikapasiteten man omtaler.

#### **4.1.2 Norgesmagasinet**

Norgesmagasinet brukes for å omtale de magasinene som inngår i den ukentlige beregningen av fyllingsgraden, det vil si at vi mottar vannstandsmålinger for dem hver uke. For tiden (2022) er dette 490 magasiner.

#### **4.1.3 Ukenummer og år**

Det brukes ukenummer slik som brukt i Norge, altså ISO 8601 ukenummer og tilhørende ISO-år. Uken starter på mandag.

Det finnes i noen år uke 53. Det kan også skje at ISO-året avviker fra kalenderåret, for eksempel er 31.12.2018 i ISO-år 2019, siden det er mandagen i uke 1 2019.

#### 4.1.4 Områdeinndelinger

Områdedefinisjonene ligger på vannkraftverkene. Dersom en vannstreng krysser en områdegrense, vil andelen av sumenergiekvivalenten som er innenfor området definere andelen av energifyllingen og energikapasiteten som tilordnes området.

## 4.2 Magasinkapasitet

Når man bruker "magasinkapasitet" for et område eller hele Norge, er det energikapasiteten man omtaler.

Total magasinkapasitet i Norge er den energien til kraftproduksjon (GWh) som er lagret i alle vannmagasinene i Norge dersom alle magasinene hadde vært helt fulle samtidig.

### 4.2.1 Beregning av magasinkapasitet

Sumenergiekvivalenten for hvert magasin ganges med volumkapasitet slik at man får en energikapasitet for magasinet. Alle magasiner summeres for å få energikapasitet for Norge, evt. for hvert område for å få energikapasiteten for disse.

$$E_{alle,kap} = \sum_{i \in M_{alle}} \sum_{j \in KV(i)} v_i(h_{i,HRV}) \cdot e_j \quad (1)$$

hvor:

$E_{alle,kap}$	Total magasinkapasitet
$M_{alle}$	Liste med alle magasiner som er regulert til vannkraft i Norge
$KV(i)$	Liste med alle kraftverk som vann fra magasin $i$ går gjennom
$h_{i,HRV}$	Vannstanden i magasin $i$ når det er fullt, altså ved HRV (høyeste regulerte vannstand)
$v_i(h_i)$	Funksjon for magasin $i$ som regner vannstand [m] om til volumfylling [mill. m <sup>3</sup> ]
$e_j$	Energiekvivalent [kWh/m <sup>3</sup> ] for kraftverk $j$

### 4.2.2 Overstyringer

Det er gjort to justeringer i datasettet hvor den automatiske beregningen med tallene fra databasene ikke blir riktig.

- Dam Deg (1374) og Dam Kilen (1375) er tatt ut av beregningen fordi de har samme vannspeil med Gravatn og volumet er lagt inn slik at det samme vannet

telles 3 ganger i databasen (de tre magasinene har felles vannspeil). Dette vil rettes etter hvert slik at denne overstyringen ikke trengs lenger.

- Limingen i Namsen-vassdraget disponeres både til Namsen/Norge og inn til Sverige. For beregningen av den totale magasinkapasiteten ble Limingen håndtert likt som i den forrige beregningen utført i 2004, hvor reguleringsvolumet fordeles mellom Norge og Sverige. Dette er forklart i Vedlegg A.

### 4.3 Fyllingsgrad

Magasinfylling beregnes som fyllingsgrad. Dersom man skal regne fyllingsgraden om til energifylling, brukes den gjeldende magasinkapasiteten for området beskrevet i forrige kapittel.

#### 4.3.1 Beregning av fyllingsgrad

Fyllingsgraden beregnes med utgangspunkt i de magasinene man har vannstandsmålinger for i den aktuelle uken.

1. Energifyllingen til hvert magasin beregnes ved å gange volumfyllingen med sumenergiekvivalenten. Energikapasiteten beregnes på samme måte, men ved å sette vannstand lik HRV for hvert av magasinene.
2. Energifyllingen og energikapasiteten summeres for alle magasinene/kraftverkene i utvalget.
3. Fyllingsgraden beregnes ved å dele summen av energifyllingene på summen av magasinkapasitetene i utvalget.

$$f_t = \frac{E_{n\text{mag},t}}{E_{n\text{mag},\text{kap}}} = \frac{\sum_{i \in M_{n\text{mag}}} \sum_{j \in KV(i)} v_i(h_{i,t}) \cdot e_j}{\sum_{i \in M_{n\text{mag}}} \sum_{j \in KV(i)} v_i(h_{i,\text{HRV}}) \cdot e_j} \quad (2)$$

hvor:

$f_t$	Fyllingsgrad for tidspunkt $t$
$E_{n\text{mag},\text{kap}}$	Magasinkapasitet til magasinene i Norgesmagasinet, som er en del av den ukentlige magasinstatistikken.
$E_{n\text{mag},t}$	Energifylling til magasinene i Norgesmagasinet på tidspunkt $t$
$M_{n\text{mag}}$	Liste med alle magasiner som er med i Norgesmagasinet
$KV(i)$	Liste med alle kraftverk som vann fra magasin $i$ går gjennom
$h_{i,t}$	Vannstanden i magasin $i$ på tidspunkt $t$

$h_{i,HRV}$	Vannstanden i magasin $i$ når det er fullt, altså ved HRV (høyeste regulerte vannstand)
$v_i( )$	Funksjon for magasin $i$ som regner vannstand [m] om til volumfylling [mill. m <sup>3</sup> ]
$e_j$	Energiekvivalent [kWh/m <sup>3</sup> ] for kraftverk $j$

#### 4.3.2 Beregning for magasiner med vannstanden under LRV

Volumfylling for magasinet med vannstanden under LRV vil være negativt. Hvis utvalget har magasiner med vannstander under LRV legges de negative energifyllingene for disse magasinene sammen med energifylling for de andre magasinene i utvalget.

Volumfylling beregnes ved hjelp av magasinkurver. Vanligvis er magasinkurven tilgjengelig for vannstander mellom LRV og HRV. Hvis vannstand i et magasin ligger under LRV eller over HRV og det mangler magasinkurven blir magasinkurven ekstrapolert lineært gjennom de to siste tilgjengelige verdier.

#### 4.3.3 Beregning av sammenligningsverdier (max, min, median)

For beregning av historiske sammenligningsverdier velges først det aggregeringsnivået man ønsker å beregne disse på (enkeltmagasin, elspotområde, hele landet etc.) og referanseperioden (for eksempel 1995-2014). Deretter beregnes verdiene på følgende vis:

1. Fyllingsgraden [-] for hver uke i hvert år beregnes ved å dele målt energifylling på målt energikapasitet for de magasinene som vi samler inn målinger for hver uke.
  - a. Man bruker dagens vannkraftverksystem for hele historikken.
  - b. Man bruker reguleringsgrensene til magasinene (HRV-LRV) som gjelder for hvert tidspunkt (for eksempel et magasin som ikke var regulert før år 2000, tas ut både over og under brøkstreken i ligningen (2)).
2. Deretter beregnes median-, minimum- og maksimalverdi for *fyllingsgraden* [-] per uke for det valgte området.
3. Dersom man ønsker median-, minimum- eller maksimalenergifylling målt i GWh, ganger man fyllingsgraden [%] med gjeldende energikapasitet for området.

Grunnen til at man beregner median, minimum og maksimum av fyllingsgraden og ikke av energiinnholdet er at kapasiteten også varierer i historikken, for eksempel ved endring i reguleringshøyde eller bygging av nye magasiner.

*Man skal aldri summere medianer, minimumsverdier eller maksimalverdier (for eksempel ved å summere medianverdi for alle enkeltmagasinene i et prisområde for å få medianverdien for området), dette gir feil resultat, fordi dette forutsetter at alle enkeltmagasinene oppnår sine ekstremverdier samtidig.*

For å beregne median, minimum og maksimum av fyllingsgraden for uke 53 brukes gjennomsnittverdien for fyllingsgradene i uke 52 og uke 1 det påfølgende året. Dette må gjøres for alle år som ikke har uke 53.

#### **4.3.4 Endringer i kraftverk, magasiner eller målinger tas inn i fyllingsgradsberegningen umiddelbart**

De følgende forandringene i grunnlaget vil bli tatt inn i beregningen av fyllingsgrad umiddelbart og historikken vil bli oppdatert. Dette er endringer i vannkraftverksystemet eller forbedrede måledata.

- Forandring i kraftverk i regulert streng: Oppdatert energiekvivalent, nytt kraftverk, nedlagt kraftverk.
- Magasin bygges nytt, fjernes, eller deles i flere / slås sammen.
- Endring i reguleringsgrenser (LRV/HRV).
- Forandring i topologi: For eksempel ny overføring av magasin, pumpe.
- Oppdatert volumkurve (forhold vannstand og voluminnhold) for magasin i HYDRA.
- Korrekturer av måleverdier (etter kontroll hos H).

Det utføres konsistenssjekker som oppdager om det er store (uforutsette) avvik fra uke til uke.

Siden disse endringene kun blir tatt inn i fyllingsgradsberegningen og ikke i magasinkapasiteten, vil de aller fleste oppdateringene av data ikke føre til synlige endringer.

Dersom det skjer store endringer i et område, for eksempel hvis et stort nytt magasin tas i bruk, bør vi informere om dette.

Magasiner med vannstand under LRV vil få negativ energifylling. Magasiner med vannstand over HRV vil få energifylling som er større enn energikapasiteten.

## 5. Datakilder

Dette kapittelet gir en oversikt over hvilke datakilder som brukes til tallene som inngår i beregningene.

Det er usikkerheter i både dataene til magasiner og kraftverk. Vi bruker de mest oppdaterte dataene NVE har i sine databaser.

### 5.1 Topologi

Koblingen fra magasin til kraftverk hentes fra GIS. SIV-databasen inneholder en kobling mellom magasin og dam. GIS-databasen har en kobling mellom dam og første nedstrøms vannkraftverk.

Produksjonsvannveien til kraftverk hentes fra vannkraftdatabasen for koblingen mellom vannkraftverk.

### 5.2 Områdeinndeling

Kraftverkene er tilordnet områder i vannkraftdatabasen. Disse er avhengig av dato. Det betyr at vi kan beregne magasinstatistikken for historiske elspotområder tilbake til 2016.

### 5.3 Energiekvivalent

Energiekvivalentene til kraftverk hentes fra vannkraftdatabasen. Denne parameteren er avhengig av fallhøyden og virkningsgraden til kraftverket. Kraftverkene blir ikke modellert mer detaljert i denne analysen. For eksempel er flomtap ikke modellert her. Pumper har negativ energiekvivalent.

Energiekvivalenten som er lagret på kraftverket i vannkraftdatabasen brukes. Denne skal være tilsvarende "midlere energiekvivalent". I magasinstatistikken justeres ikke energiekvivalenten til kraftverket med vannstanden til magasinet ovenfor (dersom kraftverket har inntak i et magasin).

I vannkraftdatabasen skal energiekvivalenten for kraftverk med inntak i et magasin være den når vannstanden i inntaksmagasinet til kraftverket er  $HRV - (HRV - LRV)/3$ . For kraftverk som har to fallhøyder (vekseldrift mellom to magasin), brukes en midlere verdi for energiekvivalenten.

For hvert magasin summeres energiekvivalenten for alle nedstrøms kraftverk (hovedvannvei) som vannet fra magasinet renner gjennom på vei til havet. Dette kalles sumnergiekvivalent for magasinet.

### 5.4 Magasinkapasitet, HRV, LRV



For volumkapasitet [mill. m<sup>3</sup>], HRV (høyeste regulerte vannstand) og LRV (laveste regulerte vannstand) brukes operative verdier, dette er de grensene regulanten faktisk drifter magasinet etter. Disse vil i stor grad sammenfalle med de konsesjonsgitte grensene, men vil i visse tilfeller avvike.

Volumkapasiteten, HRV og LRV til et magasin hentes ut fra Hysopp og er datoavhengig. Dette må gjenspeiles i beregningene av historiske verdier.

For magasiner som inngår i magasinstatistikken, vil magasinkapasiteten fra Hysopp brukes. For magasinene som ikke er en del av magasinstatistikken brukes volumkapasiteten oppgitt i SIV.

### **5.5 Vannstand, volumfylling**

Volumfylling og vannstand hentes fra Hydra. Data fra HYDRA skal være slik at volumfyllingen [mill. m<sup>3</sup>] er 0 ved LRV. Ved HRV skal fylling [mill. m<sup>3</sup>] = kapasitet [mill. m<sup>3</sup>].

Dersom vannstanden er under LRV blir fyllingen negativ. Dersom vannstanden er over HRV, skal fyllingen være større enn volumkapasitet [mill. m<sup>3</sup>].

Det skal alltid brukes siste (beste) tilgjengelige generasjon av vannstand-volumkurven fra HYDRA dersom flere er tilgjengelige. Når kurven oppdateres beregnes historikken på nytt ved hjelp av den nye kurven.

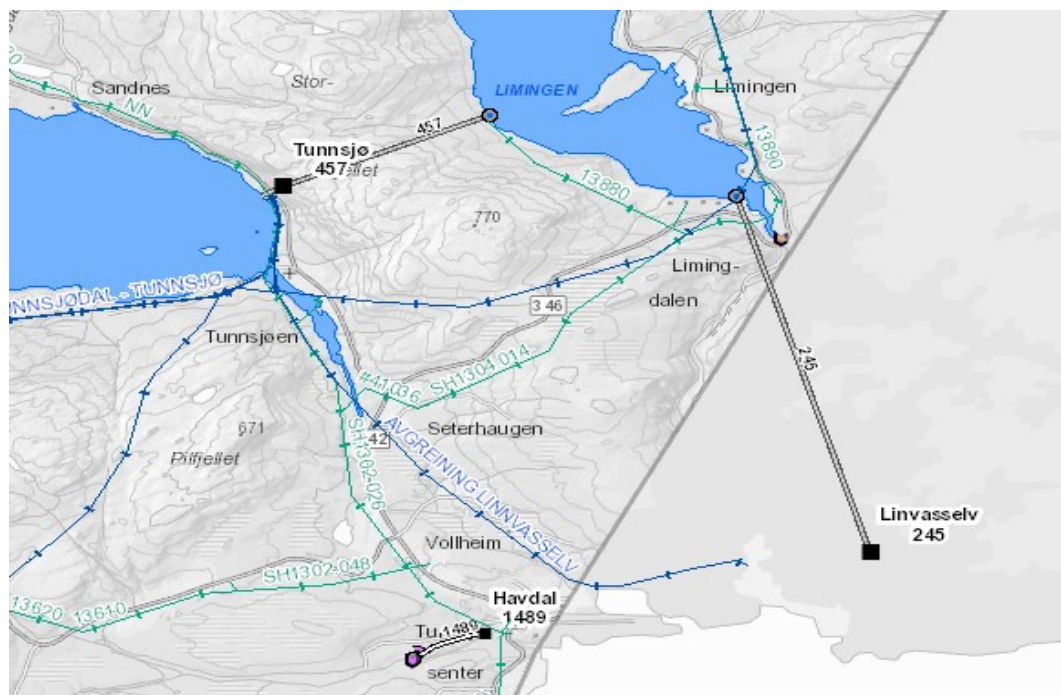
# Vedlegg

## A. Limingen

Limingen kommenteres spesielt fordi det er et stort magasin som har en komplisert deling av vannet med Sverige.

Limingen er Norges 7. største innsjø og drenerer naturlig til Sverige. Limingen mottar også overført vann fra Namsenvassdraget, fra Namsen og Vekteren. Det overførte vannet fra Namsen og Vekteren blir overført tilbake til norsk side til Tunnsjø kraftverk og Namsenvassdraget. Kilden på dette konsesjonssøknaden er om Svensk regulering av Limingen (P360: 200706089)

Magasinet til Limingen reguleres mellom HRV 417,7 og LRV på 409 m.o.h og utgjør 790 mill. m<sup>3</sup>. Den svenske andelen magasinet utgjør 560 mill. m<sup>3</sup>, mens den norske andelen utgjør 230 mill. m<sup>3</sup>. Det tilsvarer 2,7 meter fra LRV til kote 411,7 som tilsvarer konsesjonen til NTE.



Figur 2: Limingen med overføring til Tunnsjø kraftverk og naturlig avrenning til Linnasselv kraftverk i Sverige

Linnasselv kraftverk i Sverige er deleid av NTE og Fortum og består av to generatorer. En av generatorene faser kraft inn på norsk side av nett. 271 av mill. m<sup>3</sup> av 560 mill. m<sup>3</sup>.

som er den svenske andelen av volumet i Limingen disponeres av NTE for den norske generatoren.<sup>1</sup>

Tabell 1: Hoveddata for Linvasselv kraftverk.

<b>1. STASJONSDATA</b>	<b>Svensk maskin</b>	<b>Norsk maskin</b>
Turbintype	Francis	Francis
Midl. Brutto fallhøyde, m	105,7	105,7
Maks slukeevne v/midl.fallhøyde, m <sup>3</sup> /s	44	26
Minste slukeevne v/midl.fallhøyde, m <sup>3</sup> /s	37	19
Maks. ytelse v/midl.fallhøyde, MW	42	24
<b>2. PRODUKSJON, MIDLERE</b>		
Årlig produksjon, GWh	148	61

Ut ifra opplysninger på slukeevne i m<sup>3</sup>/s og ytelsen i MW er energiekvivalenten til den norske maskinen 0,26 kWh/m<sup>3</sup>. De 271 mill. m<sup>3</sup> av magasinet i Limingen som reguleres til den norske maskinen i Linvasselv kraftverk utgjør dermed en energi på 69,5 GWh.

Totalt sett utgjør den svenske andelen av magasinet 550 GWh medregnet Linvasselv og nedenforliggende kraftverk.

---

<sup>1</sup> Opplysningen er bekreftet av Terje Egge i NTE. (terje.egge@nte.no)