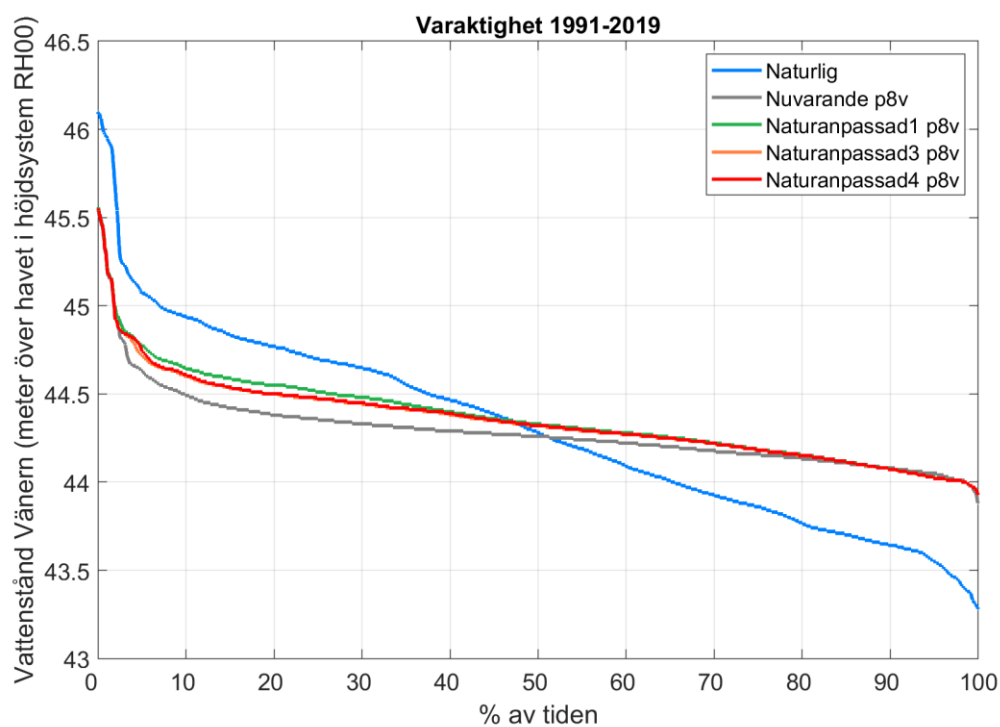


Anna Eklund, Amanda Ericsson och Johan Södling

RAPPORT NR 2021-11

Justering av naturanpassad tappningsstrategi för Vänern



Pärmbilden visar varaktigheter i Vänerns vattennivå för naturliga förhållanden, den nuvarande tappningsstrategin samt tre olika naturanpassade tappningsstrategier.

Författare:

Uppdragsgivare:

A Eklund, A Ericsson,
J Södling

Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Granskningsdatum:

Granskare:

Dnr:

Version:

2021-04-29

Jonas German

2020/2081/9.5

Ver 2.0

Justering av naturanpassad tappningsstrategi för Vänern

Uppdragstagare

SMHI
601 76 Norrköping

Projektansvarig

Anna Eklund
011 –495 86 06
Anna.Eklund@smhi.se

Uppdragsgivare

Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Kontaktperson

Håkan Alexandersson

Distribution

Klassificering

(x) Affärssekretess

Nyckelord

Vänern, reglering, naturanpassad reglering

Övrigt

Version 2.0 innebär rättning av felaktiga beräkningar. Alla diagram och tabeller under resultatkapitlet har ändrats.

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING	1
2	BAKGRUND OCH SYFTE	1
3	BESKRIVNING AV DE OLIKA STRATEGIERNA.....	1
3.1	Naturligt	2
3.2	Nuvarande strategi.....	2
3.3	Nuvarande strategi med prognos 8 veckor	2
3.4	Tillämpad strategi.....	4
3.5	Naturanpassad strategi 1	5
3.6	Naturanpassad strategi 1 med prognos 8 veckor	5
3.7	Naturanpassad strategi 3 med prognos 8 veckor	6
3.8	Naturanpassad strategi 4 med prognos 8 veckor	7
4	BERÄKNINGSMETOD.....	8
4.1	Förändringar jämfört med tidigare beräkningar.....	8
5	RESULTAT	8
6	SLUTSATSER.....	17
6.1	Prognos 8 veckor	17
6.2	Jämförelse med tidigare beräkningar	17
6.3	Naturanpassad 3 och 4	17
7	REFERENSER	17

1 Sammanfattning

Vid en undersökning 2014 togs förslag på naturanpassade tappningsstrategier för Vänern fram. Syftet med dem var att öka variationen i vattennivå. Inom detta uppdrag har justeringar gjorts av en av dessa strategier med syfte att minska risken att vattennivån når över Vänerns dämningssgräns.

De nya förslagen på naturanpassade tappningsstrategier ger en mindre variation i vattennivån än de tidigare. Vattennivån är som högst under vår och sommar, men lägre än för de tidigare naturanpassade strategierna. Vattennivån är som lägst under höst och vinter, ungefär densamma som för de tidigare naturanpassade strategierna. Med de nya förslagen på naturanpassade strategier nås inte dämningssgränsen lika ofta som med den tidigare naturanpassade strategin.

Inom detta uppdrag har också förbättringar i beräkningar gjorts genom att mer efterlikna de verkliga förhållandena där Vattenfall tar hänsyn till en prognos för tillrinningen till Vänern 8 veckor framåt. Detta har delvis lett till nya resultat jämfört med tidigare beräkningar.

I april 2021 hittades fel i de ursprungliga beräkningarna. De är i denna version rättade. Efter rättningen blir skillnaden mindre mellan de tidigare naturanpassade strategierna och de två nya naturanpassade strategierna.

2 Bakgrund och syfte

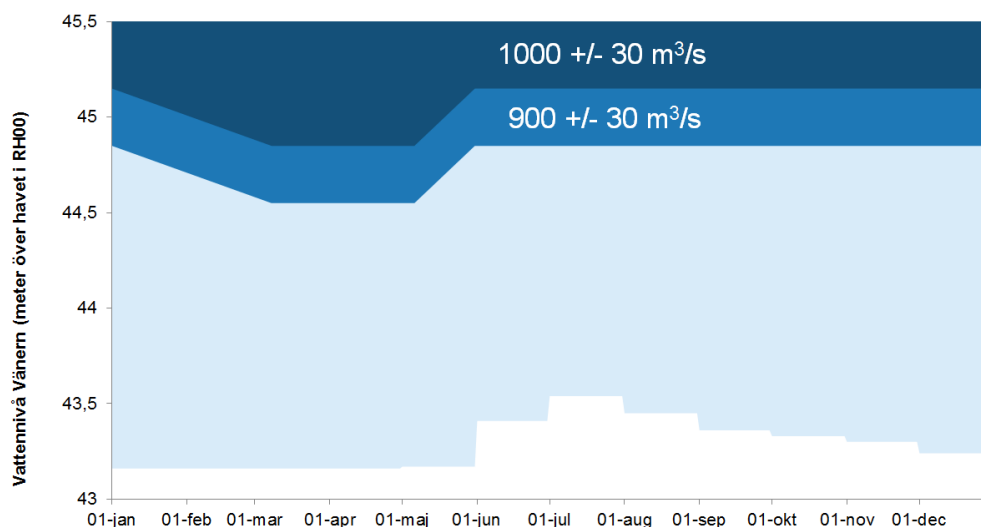
Sedan 2008 tillämpas en tappningsstrategi i Vänern med syfte att minska risken att nå höga nivåer med översvämningar som följd. För detta finns en överenskommelse mellan Vattenfall och Länsstyrelsen i Västra Götalands län (Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Vattenfall, 2008). Strategin har medfört en minskad variation i vattennivån. Samtidigt har igenväxningen av Vänerns stränder ökat, vilket kopplas till den minskade variationen i vattennivå. Diskussioner har förts kring att ändra tappningsstrategin för att få större variation i vattennivån. 2014 tog SMHI tillsammans med Calluna på uppdrag av länsstyrelserna fram förslag på naturanpassade tappningsstrategier (Koffman m.fl 2014). Dessa har dock aldrig tillämpats.

2018 bildades Vänerrådet som har till syfte att få till stånd en säker och naturanpassad tappningsstrategi för Vänern som tar till vara både naturvärden och samhällsintressen. Diskussioner kring de naturanpassade strategierna har återupptagits och SMHI fick i december 2020 i uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götaland att göra beräkningar på alternativa strategier. I uppdraget har även ingått förbättringar av beräkningarna.

Resultatet av det uppdraget redovisas i denna rapport. Alla uppgifter om Vänerns vattennivå i denna rapport redovisas i höjdsystemet RH00 Vänersborg.

3 Beskrivning av de olika strategierna

Beräkningar har gjorts för en rad olika strategier. Samtliga strategier ligger inom Vänerns vattenhushållningsbestämmelser (Figur 1). Dessa har en relativt stor frihet för vattennivåer som ligger under dämningssgränsen och därför kan olika strategier tas fram som ändå ligger inom vattendomen.



Figur 1. En förenklad skiss över Vänerns vattenhushållningsbestämmelser. Vid dämningssgränsen ska cirka 900 m³/s tappas och 30 cm över dämningssgränsen ska cirka 1000 m³/s tappas. Sänkningssgränsen, som varierar mellan 43,16 och 43,54 m, har i praktiken ingen funktion längre.

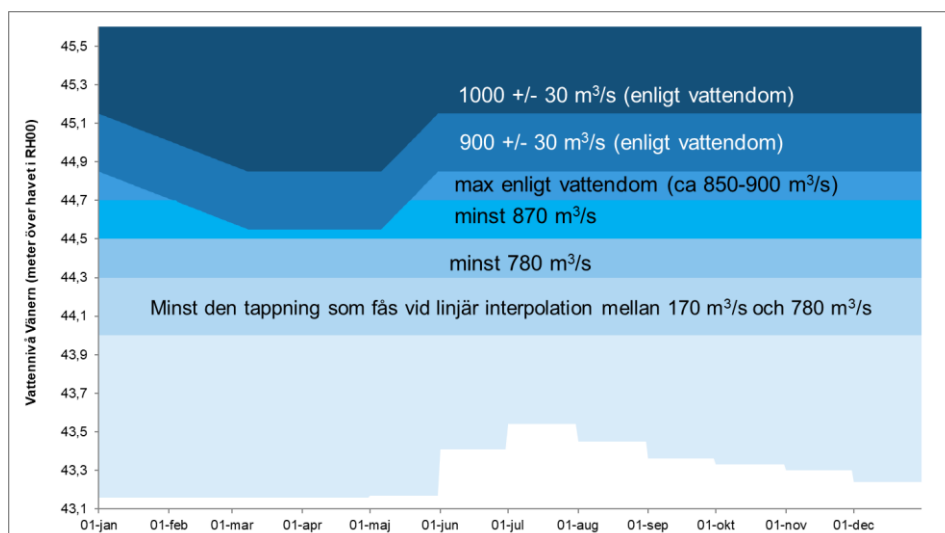
Här följer en beskrivning av de olika tappningsstrategier som tas upp i denna rapport.

3.1 Naturligt

Med den naturliga nivån menas hur Vänerns nivå skulle ha varit om sjön fortfarande hade varit oreglerad. Då fanns ingen möjlighet att styra utflödet från sjön utan det berodde helt på vattennivån.

3.2 Nuvarande strategi

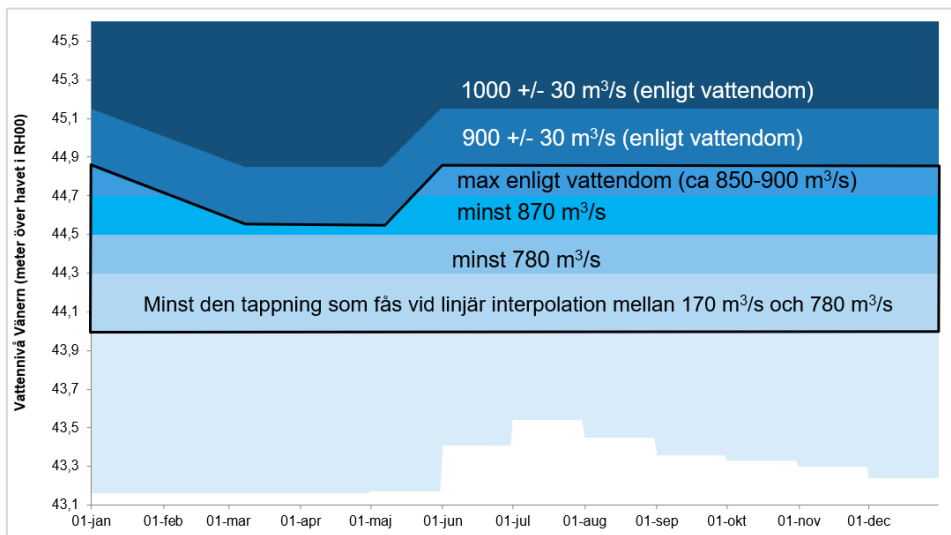
Med ”Nuvarande strategi” (Figur 2) menas den strategi som ska tillämpas enligt överenskommelse mellan länsstyrelsen och Vattenfall (Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Vattenfall, 2008). En brist i denna beskrivning är att ingen hänsyn tas till prognos för 8 veckor framåt, vilket ingår i överenskommelsen.



Figur 2. Nuvarande tappningsstrategi.

3.3 Nuvarande strategi med prognos 8 veckor

”Nuvarande strategi” som den är beskriven ovan stämmer inte helt med överenskommelsen från 2008. Där står att hänsyn ska tas till en prognos för 8 veckor framåt, vilket vi inom detta uppdrag lagt till i beräkningarna (Figur 3).



Figur 3. Nuvarande tappningsstrategi med prognos. Inom den svarta rutan tas hänsyn till prognos 8 veckor framåt.

Vattenfall använder prognoser från SMHI som ett av underlagen för regleringen av Vänern. Dessa prognoser utgår från aktuellt läge i avrinningsområdet, som vattenflöden, markvattenhalt och mängd lagrad snö. Sedan görs beräkningar för tillrinningen till Vänern baserat på en väderprognos för de kommande 9 dyggen. För perioden 10 dygn till 8 veckor framåt beräknas hur stor tillrinningen till Vänern skulle bli med det väder som rådde samma period åren 1961 och framåt. Från det fås statistik över tillrinningen där det går att se utvecklingen framåt om vi t.ex. får nederbördsrikt respektive nederbördsfattigt väder de kommande månaderna.

Med dessa prognoser som underlag tar Vattenfall fram en så kallad fiktiv vattennivå som är en beräknad vattennivå 8 veckor framåt. Den fiktiva vattennivån beräknas genom att ta den aktuella nivån och lägga till den vattenståndshöjning som tillrinningen 8 veckor framåt enligt prognos motsvarar och dra bort den vattenståndshöjning som medeltillrinningen 533 m³/s motsvarar. Den fiktiva vattennivån används sedan för att i diagrammet ovan bestämma tappningen.

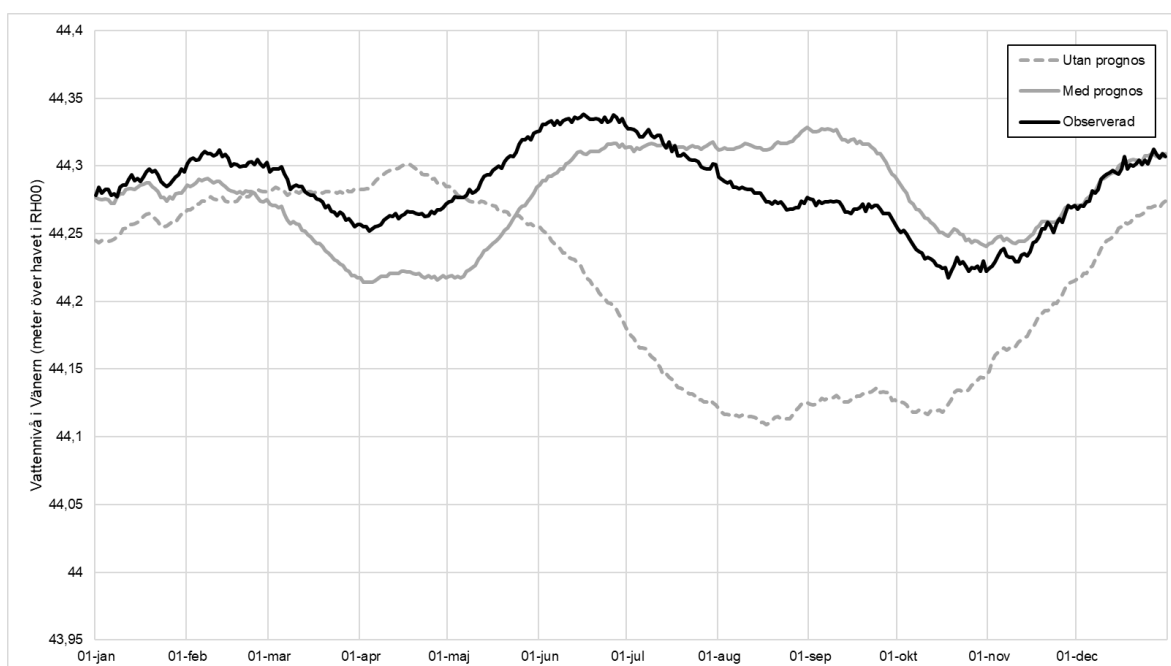
Vi har inom detta uppdrag arbetat mycket med att hitta ett sätt att beräkna denna hänsyn till utvecklingen 8 veckor framåt. Eftersom Vänern har reglerats på detta sätt sedan 2008 går det att jämföra beräkningar med observerade vattennivåer.

Vi har hittat ett sätt beskriva detta där den beräknade vattennivån stämmer relativt väl överens med den observerade vattennivån. Det sättet liknar i stora drag det som Vattenfall använder för att beräkna den fiktiva vattennivån enligt ovan. Som utgångsläge används den aktuella situationen och till det läggs statistik för tillrinning 8 veckor för samma period andra år. Mediantillrinningen de närmaste 8 veckorna har använts för att ta fram den fiktiva vattennivån.

När hänsyn tas till tillrinningen 8 veckor framåt stämmer den beräknade vattennivån bättre överens med den observerade vattennivån 2008 till 2019 än när hänsyn inte tas till prognos. Det syns tydligt i Figur 4 och Figur 5.



Figur 4. Jämförelse mellan observerad vattennivå samt beräknad vattennivå enligt nuvarande strategi med och utan hänsyn till prognos 8 veckor. Figuren visar en tidsserie från 2008 till 2019. Den höga observerade vattennivån under 2012 och 2013 är påverkad av en långvarig låg tappning på grund av underhållsarbete.

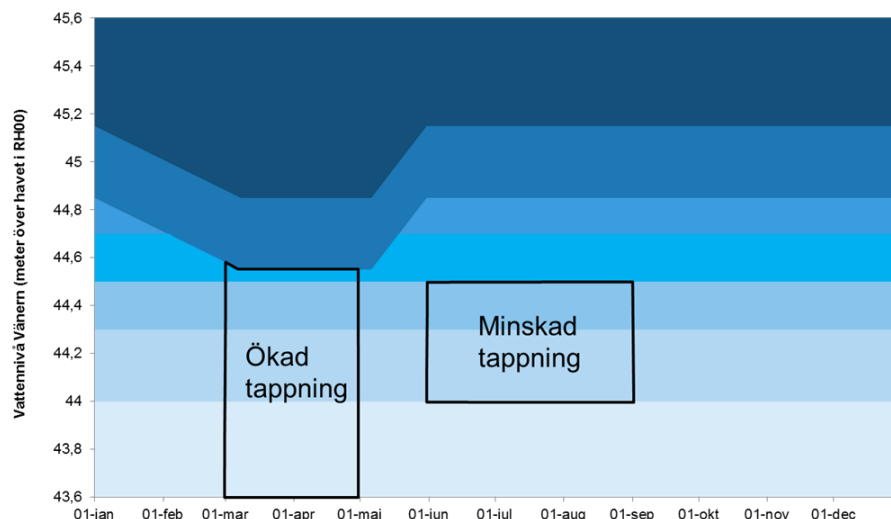


Figur 5. Jämförelse mellan observerad vattennivå samt beräknad vattennivå enligt nuvarande strategi med och utan hänsyn till prognos 8 veckor. Figuren visar medelvärden för varje dag på året för perioden 2008 till 2019.

3.4 Tillämpad strategi

Vid analyserna som gjordes 2014 framkom att beräkningar enligt "Nuvarande strategi" ovan inte stämde överens med den observerade vattennivån. Då togs en alternativ beskrivning av den nuvarande strategi fram som kallades "Tillämpad tappningsstrategi". Den innebar en större tappning under en tid på våren och en lägre tappning under en tid på hösten (Figur 6). När analyserna gjordes hade den nuvarande strategin bara tillämpats några år, så analysen gjordes för en kort period och det var då svårare att hitta en beskrivning som stämmer bra överens med verkligheten. "Nuvarande strategi med

prognos 8 veckor” ger en bättre överensstämmelse med verkligheten och den tillämpade kommer inte att användas mer.

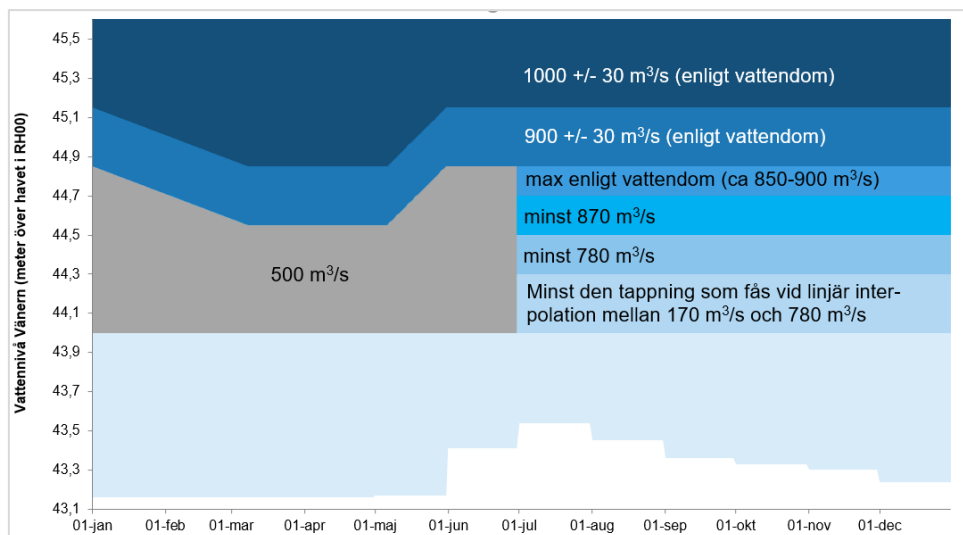


Figur 6. Tillämpad tappningsstrategi, som användes vid analysen 2014.

3.5 Naturanpassad strategi 1

”Naturanpassad tappningsstrategi 1” (Figur 7) togs fram 2014 i samarbete mellan Calluna och SMHI på uppdrag av länsstyrelserna vid Vänern. Målet var att hitta en strategi som gav större variationer i vattennivå genom en högre nivå vår och sommar samt en lägre nivå på hösten. Medelnivåerna för varje dag på året skulle likna de naturliga.

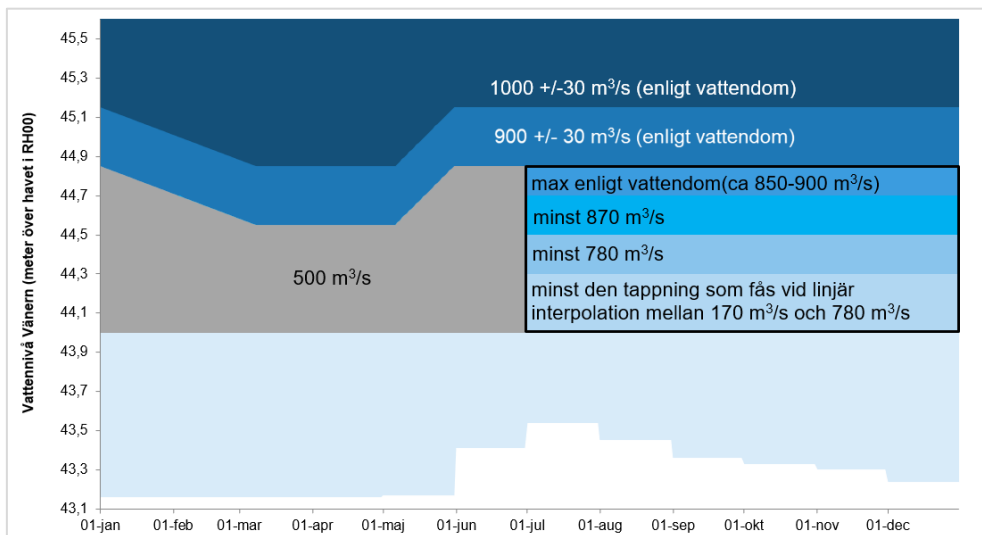
Detta uppnåddes med en tappning på 500 m³/s under stora delar av det första halvåret. För andra halvåret är tappningsstrategin densamma som den nuvarande. I denna beskrivning tas dock inte hänsyn till prognos för 8 veckor framåt.



Figur 7. Naturanpassad tappningsstrategi 1.

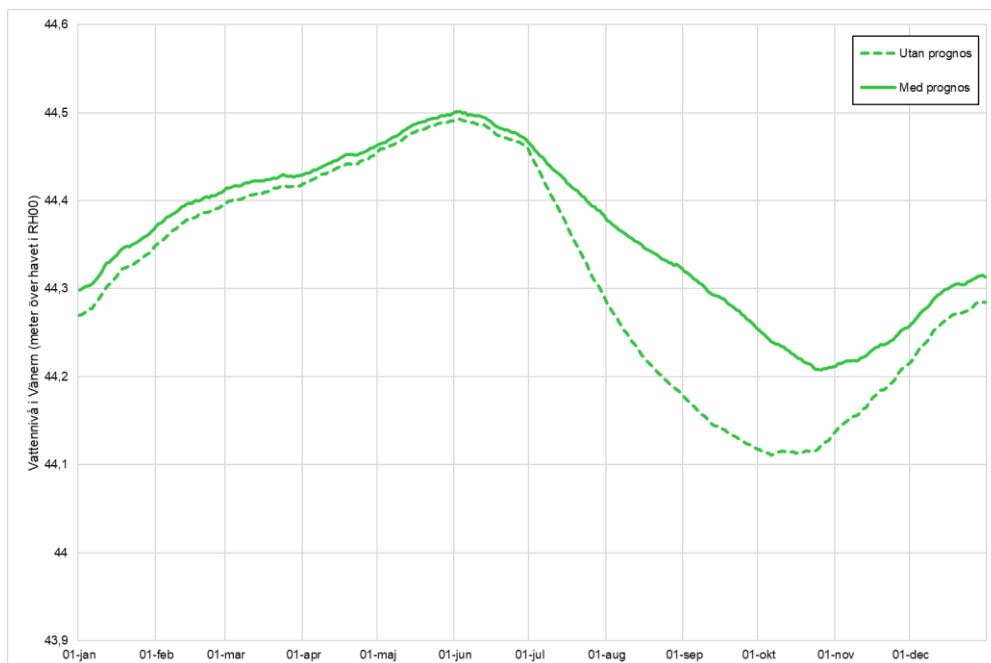
3.6 Naturanpassad strategi 1 med prognos 8 veckor

”Naturanpassade strategi 1” är för andra halvåret densamma som ”Nuvarande strategi”. Därför gjordes inom detta uppdrag motsvarande förändring som gjordes för den nuvarande tappningsstrategin med hänsyn till prognos 8 veckor framåt (Figur 8).



Figur 8. Naturanpassad tappningsstrategi 1 med prognos. Inom den svarta rutan tas hänsyn till prognos 8 veckor framåt.

När hänsyn till prognos tas blir vattennivån högre under hösten och årsvariationen blir inte lika stor (Figur 9).

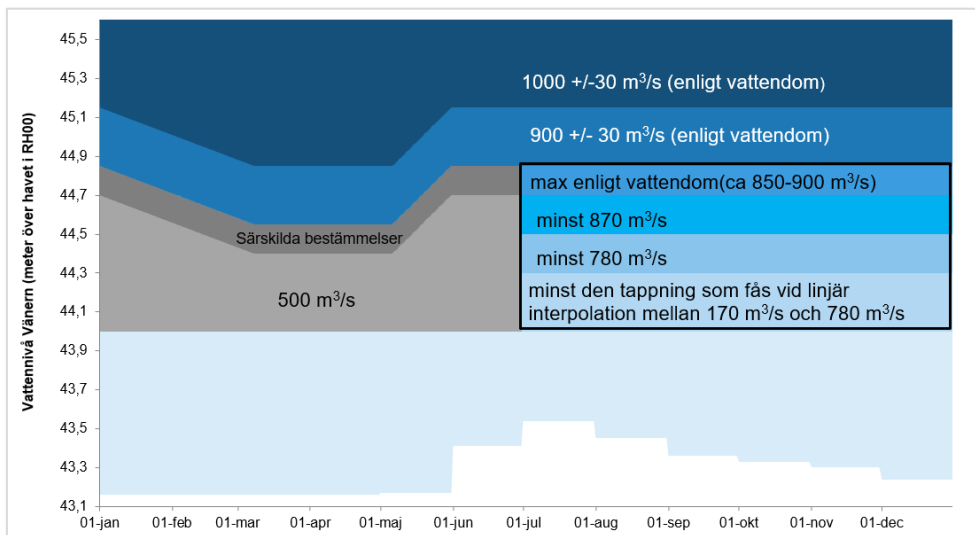


Figur 9. Jämförelse mellan Naturanpassad tappningsstrategi 1 med och utan hänsyn till prognos 8 veckor. Figuren visar medelvärden för varje dag på året för perioden 1991 till 2019.

3.7 Naturanpassad strategi 3 med prognos 8 veckor

Nytt för detta uppdrag är en strategi som utgår från ”Naturanpassad 1 med prognos 8 veckor”, kallad ”Naturanpassad strategi 3 med prognos 8 veckor” (Figur 10). I detta fall har en korridor på 15 cm införts mellan tappningen 500 m³/s och dämningssgränsen enligt ett förslag från Vattenfall. Syftet med denna justering är att tillfällen när nivån stiger över dämningssgränsen ska bli färre. Inom denna korridor ska tappningen vara mellan 500 och 900 m³/s. Hänsyn tas till hur stor tillrinningen var veckan innan och tappningen sker efter dessa regler:

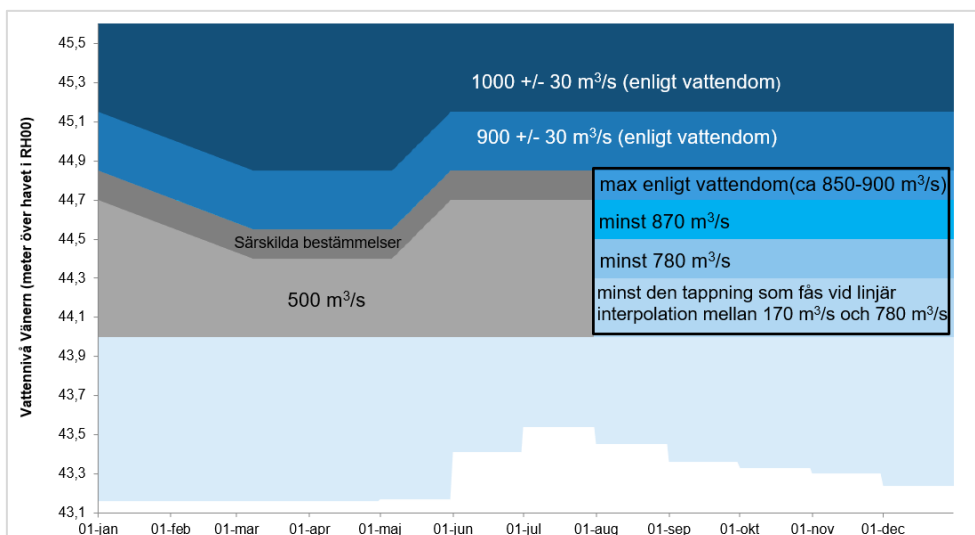
- Vid tillrinning över 870 m³/s tappas 870 m³/s.
- Vid tillrinning mellan 780 och 870 m³/s tappas 780 m³/s.
- Vid tillrinning mellan 500 och 780 m³/s tappas tillrinningen.
- Vid tillrinning lägre än 500 m³/s tappas 500 m³/s.



Figur 10. Naturanpassad tappningsstrategi 3 med prognos. Inom den svarta rutan tas hänsyn till prognos 8 veckor framåt. Den mörkgrå korridoren markerad med "särskilda bestämmelser" har lagts in för att minska risken att nå området med tappning 900 m³/s. Här tas hänsyn till tillrinningen veckan innan. Vid tillrinning över 870 m³/s tappas 870 m³/s. Vid tillrinning mellan 780 och 870 m³/s tappas 780 m³/s. Vid tillrinning mellan 500 och 780 m³/s tappas tillrinningen. Vid tillrinning lägre än 500 m³/s tappas 500 m³/s.

3.8 Naturanpassad strategi 4 med prognos 8 veckor

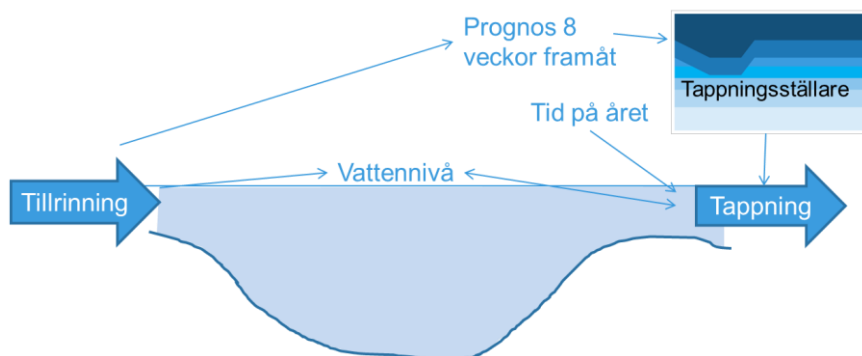
En annan strategi som är ny för detta uppdrag är ytterligare en strategi som utgår från "Naturanpassad strategi 1 med prognos 8 veckor", kallad "Naturanpassad strategi 4 med prognos 8 veckor". Den liknar strategin "Naturanpassad 3 med prognos 8 veckor", men perioden med tappning 500 m³/s och korridoren mellan 500 och 900 m³/s har förlängts till sista juli (Figur 11).



Figur 11. Naturanpassad tappningsstrategi 4 med prognos. Inom den svarta rutan tas hänsyn till prognos 8 veckor framåt. Den mörkgrå korridoren markerad med "särskilda bestämmelser" har lagts in för att minska risken att nå området med tappning 900 m³/s. Här tas hänsyn till tillrinningen veckan innan. Vid tillrinning över 870 m³/s tappas 870 m³/s. Vid tillrinning mellan 780 och 870 m³/s tappas 780 m³/s. Vid tillrinning mellan 500 och 780 m³/s tappas tillrinningen. Vid tillrinning lägre än 500 m³/s tappas 500 m³/s.

4 Beräkningsmetod

Inom detta uppdrag har beräkningar gjorts för åren 1991 till 2019 och som indata till modellen har använts uppmätt tillrinning (Figur 12). Utifrån det har beräkningar gjorts för hur vattennivåerna skulle blivit 1991-2019 om de olika strategierna hade tillämpats de åren.



Figur 12. Skiss över beräkningen.

4.1 Förändringar jämfört med tidigare beräkningar

Här görs en sammanfattning av skillnader mellan beräkningarna i denna rapport och beräkningarna i Koffman m.fl. (2014). Tre olika förändringar har gjorts jämfört med tidigare beräkningar:

- En annan tidperiod har använts. Vid framtagande av de naturanpassade strategierna 2014 gjordes analyser för perioden 1978-2007. Denna period valdes för att beskriva åren innan den nuvarande tappningsstrategin började tillämpas. I denna rapport används istället perioden 1991-2019 på grund av att vi velat analysera en period på ca 30 år där de senaste åren ingår. Under denna senare tidperiod har vintrarna varit mildare och det har på slutet förekommit några år med lite nederbörd. Detta har lett till en högre tillrinning under december till februari samt en lägre tillrinning under april till juni. Någon analys av hur det påverkar vattennivåerna finns inte med i denna rapport.
- Hänsyn har tagits till prognoser för 8 veckor framåt för att stämma bättre överens med överenskommelsen från 2008. Det har berört den nuvarande strategin och de naturanpassade.
- Två nya naturanpassade strategier (3 och 4) har tagits fram enligt förslag från Vattenfall. Syftet med dessa är att minska tillfällena när vattennivån blir högre än dämningsskän.

I det följande resultatkapitlet visas vattennivåer för:

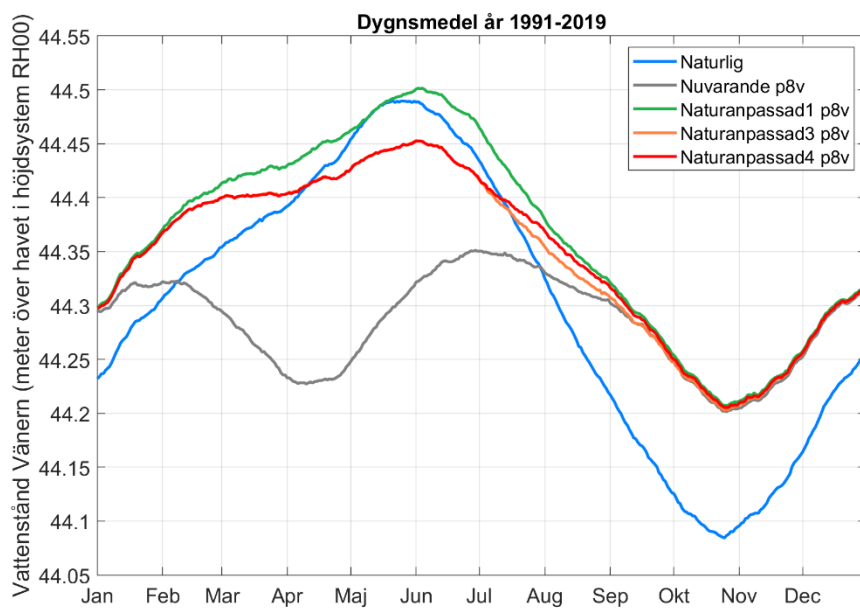
- Naturliga förhållanden
- Nuvarande strategi med hänsyn till prognos 8 veckor.
- Naturanpassad strategi 1 med hänsyn till prognos 8 veckor.
- Naturanpassad strategi 3 med hänsyn till prognos 8 veckor.
- Naturanpassad strategi 4 med hänsyn till prognos 8 veckor.

5 Resultat

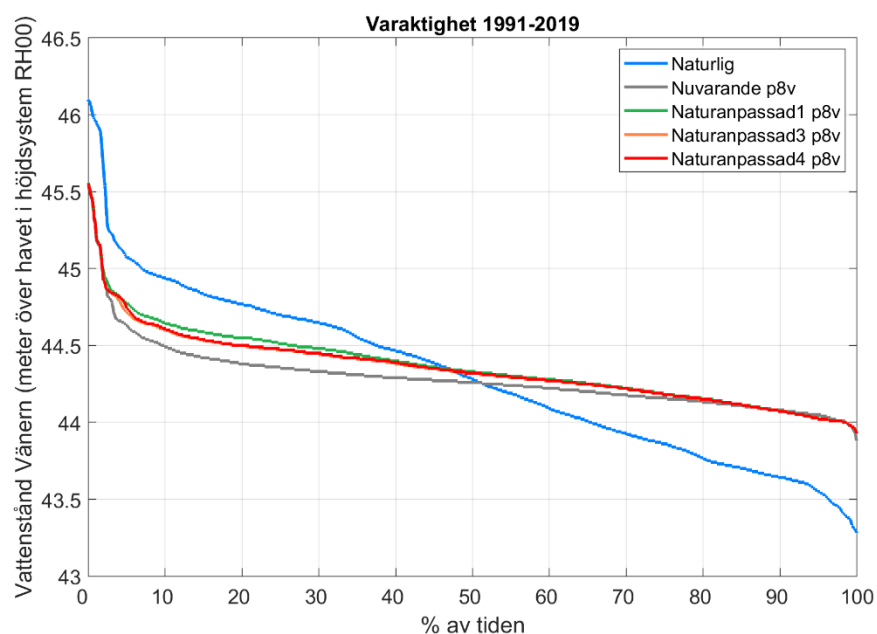
Beräkningar har gjorts för hur Vänerns vattennivå hade varit 1991-2019 om olika strategier hade tillämpats under dessa år. Resultatet finns sammanställt i tabeller och diagram nedan. Många diagram och tabeller är samma som visas i Koffman m.fl. (2014). För uppgifter om hur dessa vattennivåuppgifter ska tolkas för att se påverkan på naturmiljön hänvisas till den rapporten.

Med de nya naturanpassade tappningsstrategierna 3 och 4 fås en mindre variation i vattennivå än med naturanpassad 1 (Figur 13 och Figur 14). Nivån under vår och sommar är lägre i de nya strategierna.

Strategin Naturanpassad 1 med prognos 8 veckor följer inte den naturliga, utan har en mindre variation under året.

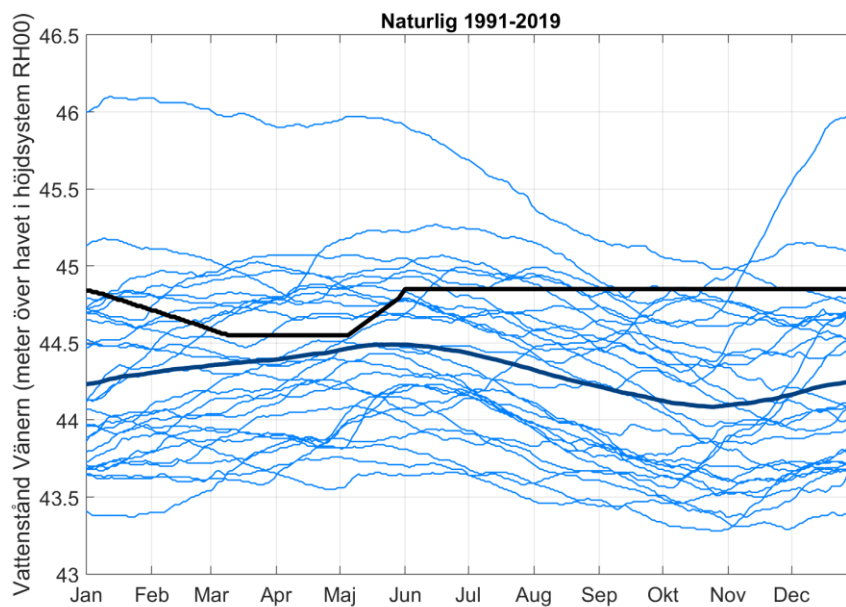


Figur 13. Medelnivå för varje dag på året 1991-2019 för naturliga förhållanden, nuvarande strategi med prognos 8 veckor samt de tre naturanpassade strategierna med prognos 8 veckor.

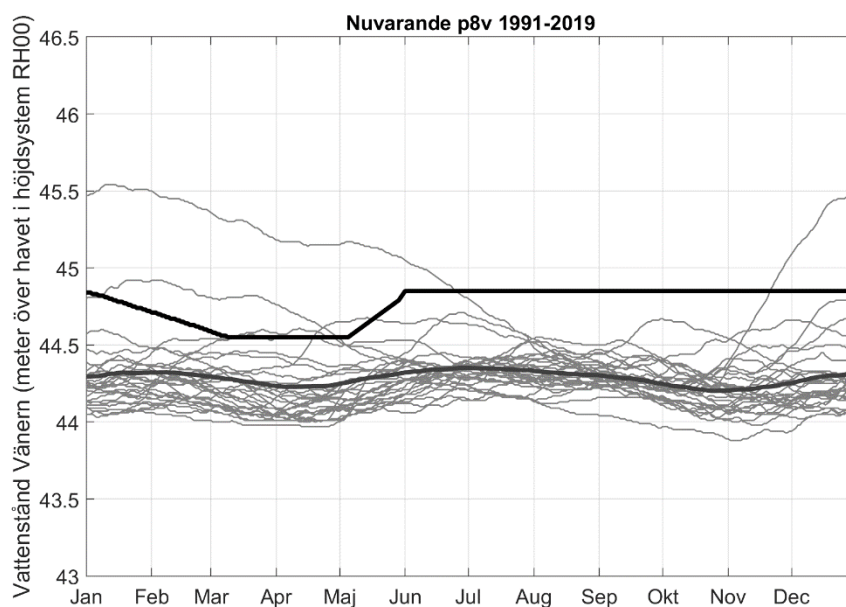


Figur 14. Varaktigheter i vattennivå för de olika strategierna.

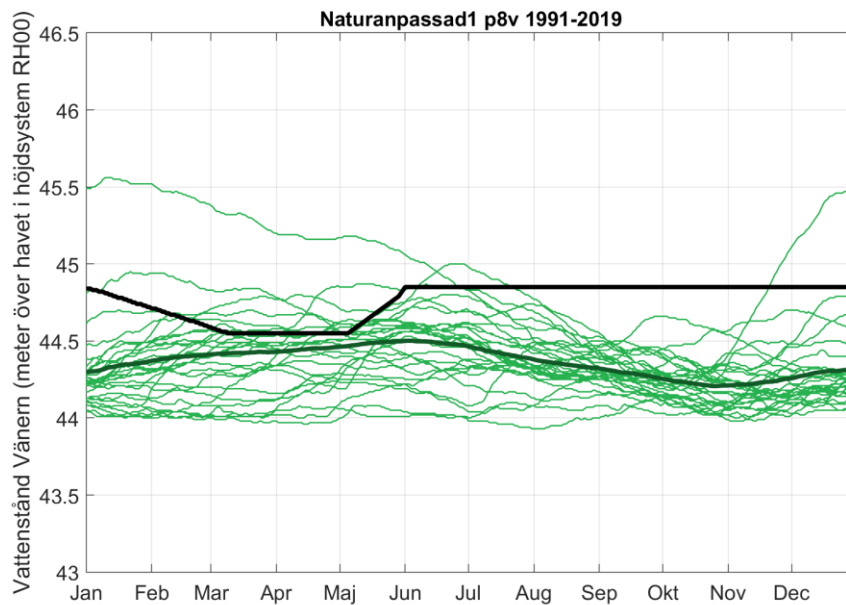
Följande diagram (Figur 15 till Figur 19) visar vattenstånd för samtliga år 1991-2019 för de olika tappningsstrategierna.



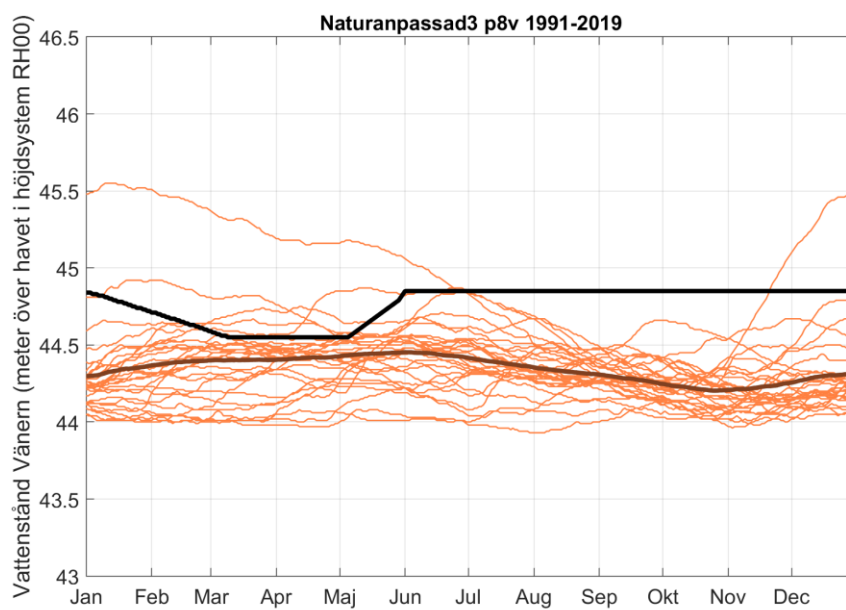
Figur 15. Vattennivå samtliga år för naturliga förhållanden. Tjock linje visar medelvärde och svart linje dämmningsgräns.



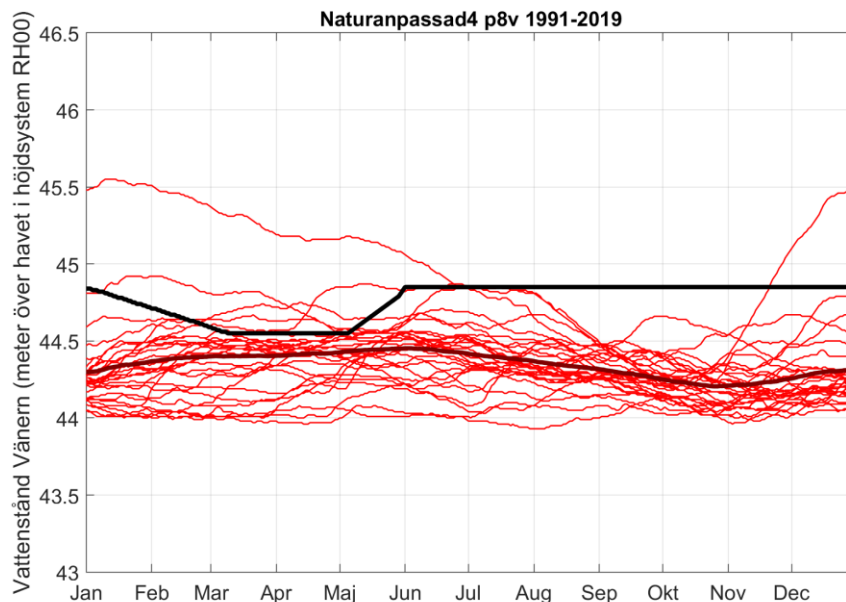
Figur 16. Vattennivå samtliga år för nuvarande tappningsstrategi. Tjock linje visar medelvärde och svart linje dämmningsgräns.



Figur 17. Vattennivå samtliga år för naturanpassad strategi 1 med prognos 8 veckor. Tjock linje visar medelvärde och svart linje dämningssgräns.

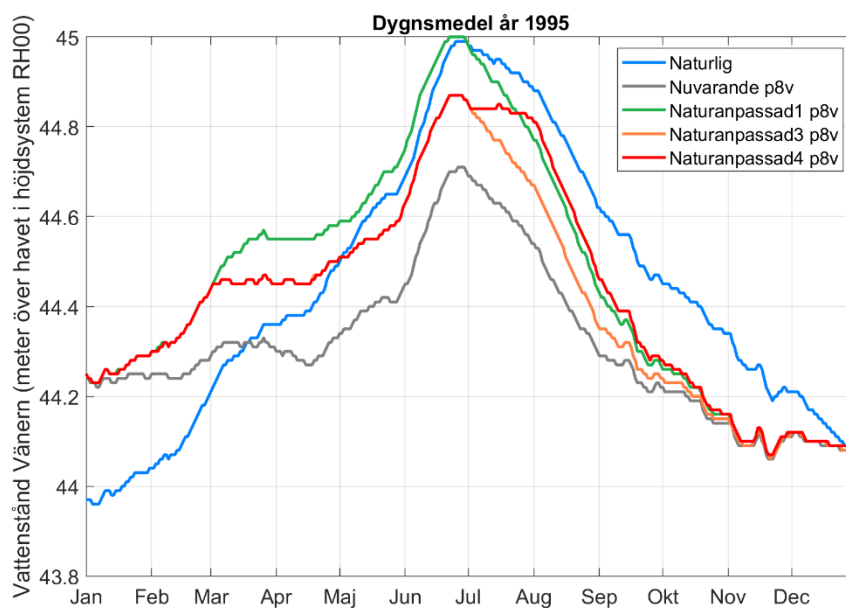


Figur 18. Vattennivå samtliga år för naturanpassad strategi 3 med prognos 8 veckor. Tjock linje visar medelvärde och svart linje dämningssgräns.

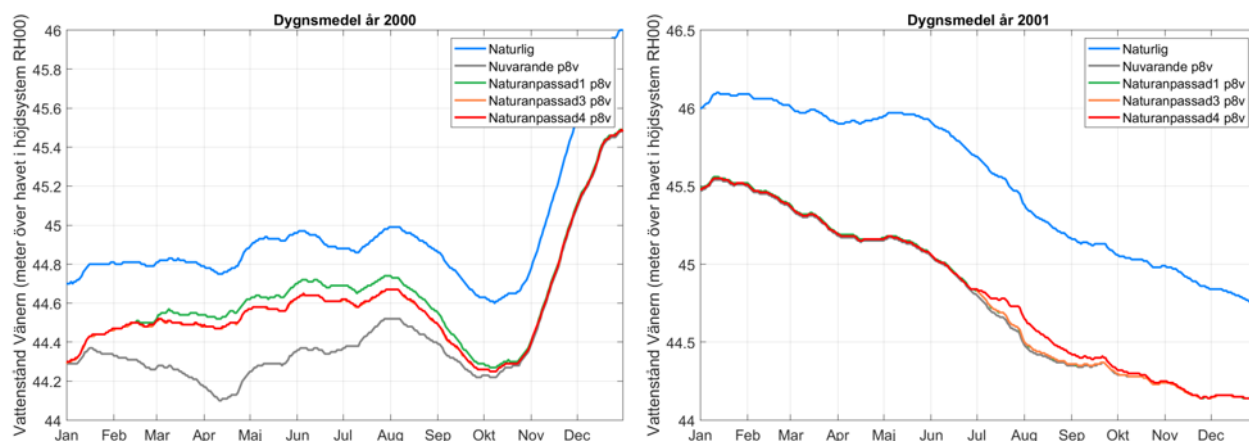


Figur 19. Vattennivå samtliga år för naturanpassad strategi 4 med prognos 8 veckor. Tjock linje visar medelvärde och svart linje dämningsgräns.

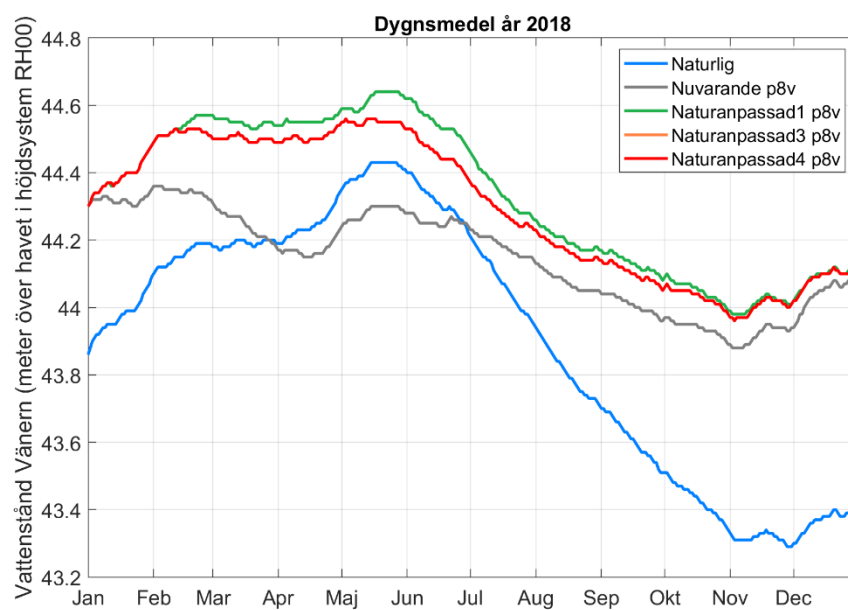
Några år kan vara särskilt intressanta att titta på eftersom det varit en ovanligt kraftig vårflood, ovanligt regnrik höst eller att sommaren varit ovanligt nederbördsfattig. Exempel på sådana år är 1995 då vårflooden var kraftig, 2000-2001 då en regnrik höst ledde till högt vattenstånd under vintern samt 2018 då sommaren var ovanligt torr. Detta redovisas i Figur 20 till Figur 22.



Figur 20. Beräknade vattennivåer för 1995, ett år med en kraftig vårflood.



Figur 21. Beräknade vattennivåer för 2000 och 2001. En ovanligt regnrik höst gav högt vattenstånd i slutet av 2000 och början av 2001.



Figur 22. Beräknade vattennivåer 2018, ett ovanligt torrt år.

I Tabell 1 till Tabell 4 redovisas parametrar som är viktiga för naturmiljön vid Vänern.

Tabell 1. Karakteristiska vattenstånd för de olika tappningsstrategierna beräknat för åren 1991-2019, dels för hela året och dels för vegetationsperioden. (meter över havet i höjdsystem RH00)

	Hela året Naturlig	15 Apr - 18 Okt Naturlig	Hela året Nuvarande p8v	15 Apr - 18 Okt Nuvarande p8v	Hela året Naturanpassad1 p8v	15 Apr - 18 Okt Naturanpassad1 p8v	Hela året Naturanpassad3 p8v	15 Apr - 18 Okt Naturanpassad3 p8v	Hela året Naturanpassad4 p8v	15 Apr - 18 Okt Naturanpassad4 p8v
Högsta högvattenstånd	46,1	45,97	45,54	45,17	45,56	45,18	45,55	45,18	45,55	45,18
10percentil högvattenstånd	45,23	45,07	44,87	44,68	44,98	44,84	44,9	44,82	44,9	44,82
Medelhögvattenstånd	44,71	44,57	44,56	44,46	44,68	44,59	44,64	44,54	44,64	44,54
90percentil högvattenstånd	44,09	43,88	44,3	44,29	44,36	44,32	44,36	44,32	44,36	44,32
10percentil, årsmedelvattenstånd	44,87	44,9	44,43	44,4	44,54	44,61	44,51	44,53	44,53	44,56
Medelvattenstånd	44,3	44,34	44,28	44,3	44,36	44,39	44,35	44,36	44,35	44,37
90percentil, årsmedelvattenstånd	43,73	43,74	44,16	44,18	44,15	44,2	44,15	44,2	44,15	44,2
10percentil lågvattenstånd	44,61	44,7	44,15	44,25	44,23	44,31	44,22	44,29	44,22	44,31
Medellågvattenstånd	43,9	44,03	44,05	44,1	44,09	44,16	44,09	44,16	44,09	44,16
90percentil lågvattenstånd	43,37	43,43	43,99	44	43,98	44,02	43,97	44,02	43,97	44,02
Lägsta lågvattenstånd	43,28	43,29	43,88	43,94	43,93	43,93	43,93	43,93	43,93	43,93
Skillnad i låg- och högvattenstånd i m	0,8	0,53	0,51	0,36	0,59	0,42	0,55	0,39	0,55	0,38

Förklaring till begreppen i tabellen på föregående sida (tabell 1):

Högsta högvattenstånd	Högsta uppmätta vattenstånd under perioden.
10:e percentil högvattenstånd	10 % av åren är årets högsta vattenstånd högre än detta vattenstånd
Medelhögvattenstånd	Medel av varje års högsta vattenstånd
90:e percentilhögvattenstånd	90 % av åren är årets högsta vattenstånd högre än detta vattenstånd
10:e percentil	10 % av åren är årets medelvattenstånd högre än detta vattenstånd
Medelvattenstånd	Medelvattenståndet för perioden
90:e percentil	90 % av åren är årets medelvattenstånd högre än detta vattenstånd
10:e percentil lågvattenstånd	10 % av åren är årets lägsta vattenstånd högre än detta vattenstånd
Medellågvattenstånd	Medel av varje års lägsta vattenstånd
90:e percentil, lågvattenstånd	90 % av åren är årets lägsta vattenstånd högre än detta vattenstånd
Lägsta lågvattenstånd	Lägsta uppmätta vattenstånd under perioden

Tabell 2. Andel år med vattennivåer högre än vissa tröskelnivåer. Dels för vegetationsperioden och dels för vintermånaderna. (meter över havet i höjdsystem RH00).

Vegetationsperioden för åren 1991-2019					
Vattenstånd (m) RH00	Naturlig	Nuvarande p8v	Naturanpassad1 p8v	Naturanpassad3 p8v	Naturanpassad4 p8v
44,43	59%	48%	79%	72%	72%
44,63	48%	17%	38%	31%	31%
44,93	28%	3%	7%	3%	3%
Vintermånaderna december, januari, februari för åren 1991-2019					
44,4	59%	41%	66%	66%	66%
44,5	55%	31%	45%	41%	41%
44,75	28%	14%	14%	14%	14%

Tabell 3. Andelen år med vattenståndsvariation större än en viss variation. Beräknat för åren 1991-2019.

Andelen år med vattenståndsvariation större än (m)	Hela året Naturlig	15 Apr - 18 Okt Naturlig	Hela året Nuvarande p8v	15 Apr - 18 Okt Nuvarande p8v	Hela året Naturanpassad 1 p8v	15 Apr - 18 Okt Naturanpassad 1 p8v	Hela året Naturanpassad 3 p8v	15 Apr - 18 Okt Naturanpassad 3 p8v	Hela året Naturanpassad 4 p8v	15 Apr - 18 Okt Naturanpassad 4 p8v
0,7	0,66	0,24	0,14	0,03	0,21	0,07	0,21	0,03	0,21	0,03
0,6	0,72	0,45	0,28	0,03	0,41	0,1	0,28	0,07	0,28	0,07
0,5	0,79	0,59	0,38	0,14	0,59	0,28	0,41	0,24	0,45	0,24
0,4	0,93	0,62	0,55	0,38	0,69	0,52	0,59	0,45	0,59	0,45
0,3	0,97	0,83	0,79	0,55	0,97	0,76	0,93	0,72	0,93	0,72
0,2	1	0,9	1	0,9	1	0,93	1	0,86	1	0,86
0,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ett mål med de nya naturanpassade tappningsstrategierna ("Naturanpassad 3 med prognos 8 veckor" och "Naturanpassad 4 med prognos 8 veckor") var att minska antal tillfällen när vattennivån överstiger dämningssgränsen. Enligt Tabell 4 är antal år med vattennivå över dämningssgränsen färre (9 år) för dessa jämfört med den tidigare naturanpassade strategin ("Naturanpassad strategi 1 med prognos 8 veckor") (13 år).

Tabell 4. Antal år då vattenståndet någon gång under året överstiger dämningssgräns av de 29 undersökta åren (1991-2019).

Strategi	Antal år > dämningssgräns
Naturlig	13
Nuvarande p8v	6
Naturanpassad1 p8v	13
Naturanpassad3 p8v	9
Naturanpassad4 p8v	9

6 Slutsatser

6.1 Prognos 8 veckor

Beräkningarna har förbättrats för den nuvarande strategin när hänsyn till 8 veckors prognos tagits. Det gör att beskrivningen blir mer realistisk och liknar mer verkliga förhållanden. Det gör också att de naturanpassade strategierna blir mer realistiska.

6.2 Jämförelse med tidigare beräkningar

Vid en jämförelse med beräkningarna som gjordes 2014 (Koffman m.fl. 2014) skiljer inte resultaten så mycket för naturanpassad strategi 1 trots att hänsyn nu tagits till prognos 8 veckor. Det beror på att även tidperioden skiljer sig mellan de båda beräkningarna. I den period som använts nu (1991-2019) är tillrinningarna lägre under april till juni, vilket betyder att nivån under hösten blir relativt låg även med hänsyn till prognos 8 veckor.

6.3 Naturanpassad 3 och 4

Variationen i vattennivå blir lägre för de nya naturanpassade strategierna jämfört med den tidigare. Vattennivån under vår och sommar är lägre medan vattennivån under höst och vinter blir ungefär densamma.

De nya naturanpassade tappningsstrategierna når över dämningssgränsen färre år än den tidigare naturanpassade strategin.

Om det finns önskemål kan ytterligare justeringar göras och en strategi som ligger mellan "Naturanpassad strategi 1 med prognos 8 veckor" och "Naturanpassad strategi 3/4 med prognos 8 veckor" kan tas fram.

7 Referenser

Koffman, A., Lundkvist, E., Hebert, M. och Thorell, M. (2014). Vänerns vattenreglering - Effekter och konsekvenser för flora, fauna och friluftsliv. Calluna AB.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Vattenfall (2008). En ändrad tappningsstrategi för Vänerna - överenskommelse mellan Länsstyrelsen Västra Götalands län och Vattenfall AB. 2008-04-14. Dnr 450-11125-2008.



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01