



Følgegruppemøde

Modelresultater fra Gerå

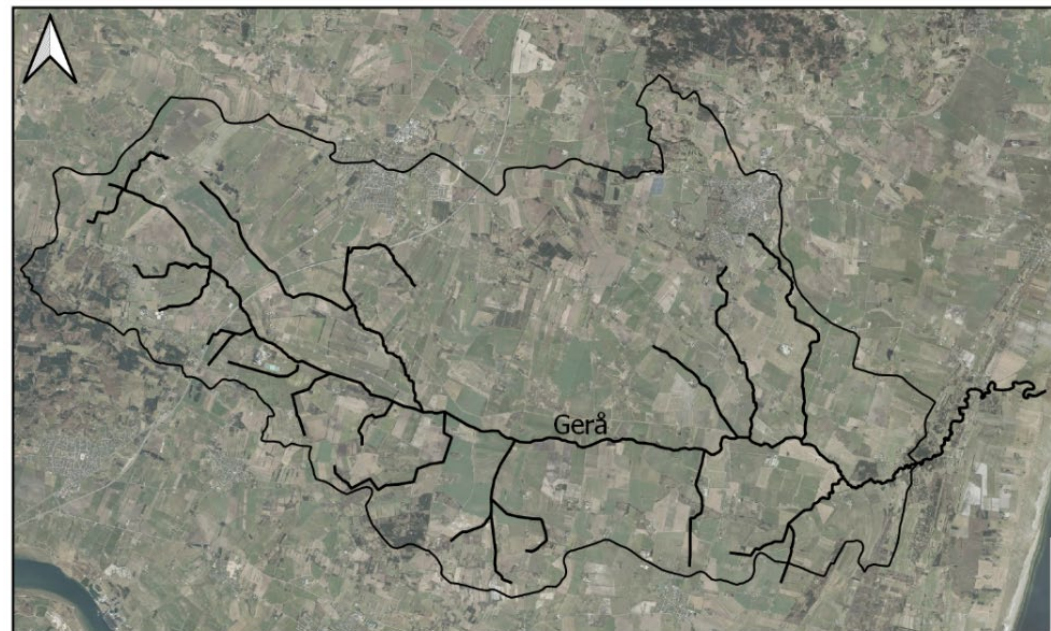
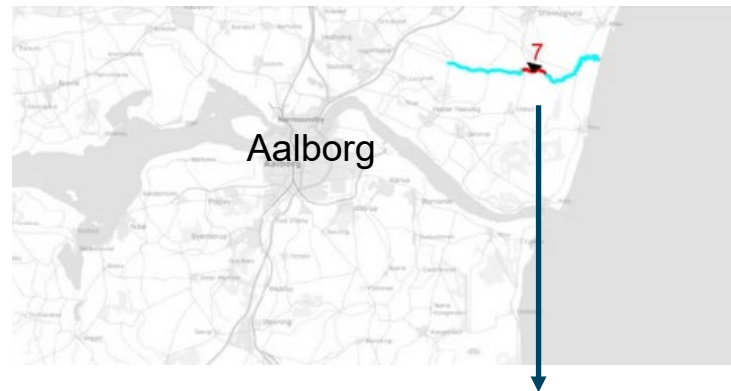
Rikke Krogshave, SEGES Innovation

Onsdag d. 7. juni 2023

STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Kan landbrugsarealer i et fladt opland sikres mod oversvømmelser? Modelresultater fra Gerå



Formål

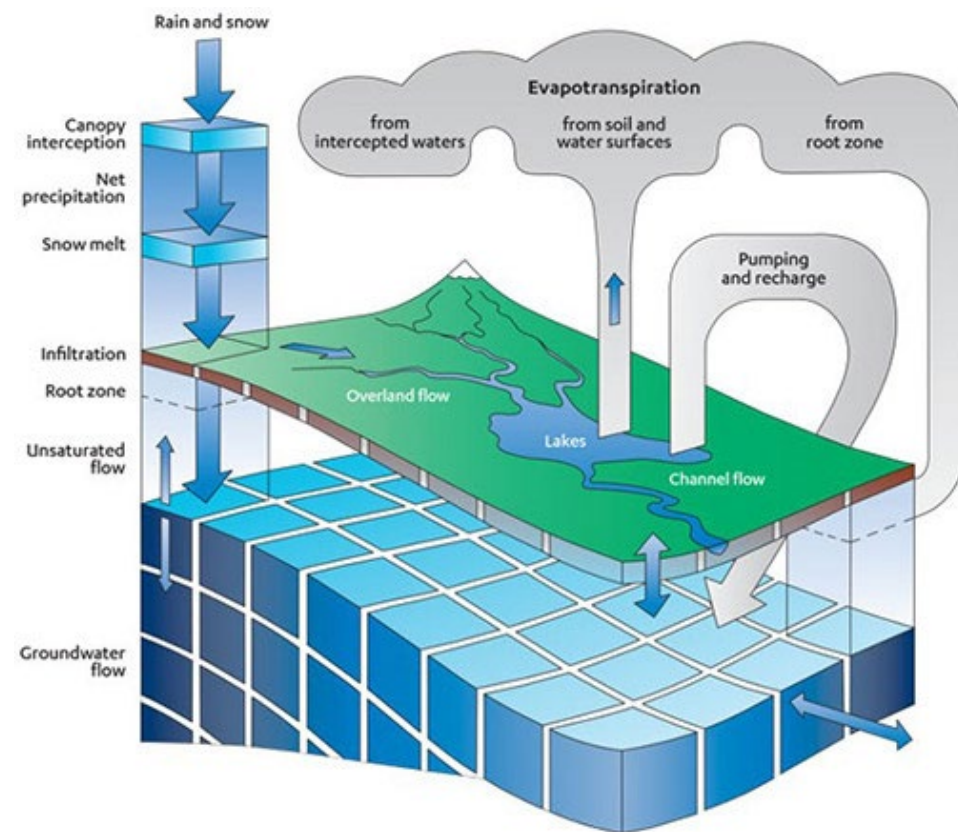
At analysere effekten af forskellige løsningstiltag og derved belyse, hvordan afvandingen vil se ud og hvilke konsekvenser det har for landbrugsjorder, hvis:

- A) der ikke gøres noget imod de stigende vandmængder,
- B) der indføres så mange tiltag som muligt for at sikre dræning og afvanding af landbrugsjorder,
- C) der anlægges en helhedsorienteret tankegang til at finde løsninger til gavn for dræning og afvanding samt hensyntagen til klima, miljø, natur, mm.

- Det udvalgte fremtidige klimascenarie for beregningerne er RCP8.5 midt århundrede (2041-2070)
- Undersøgelsen bygger videre på de tidligere års arbejde med bl.a. afstrømningens udvikling, virkemidler mv.

Metode

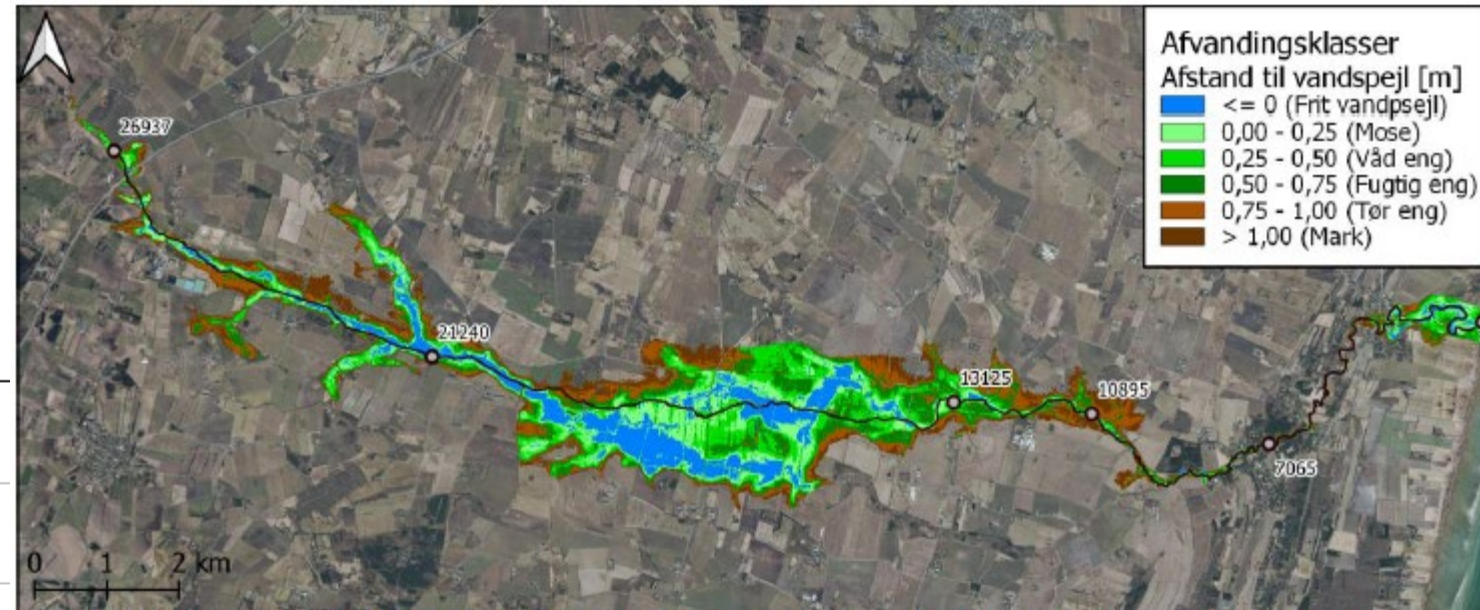
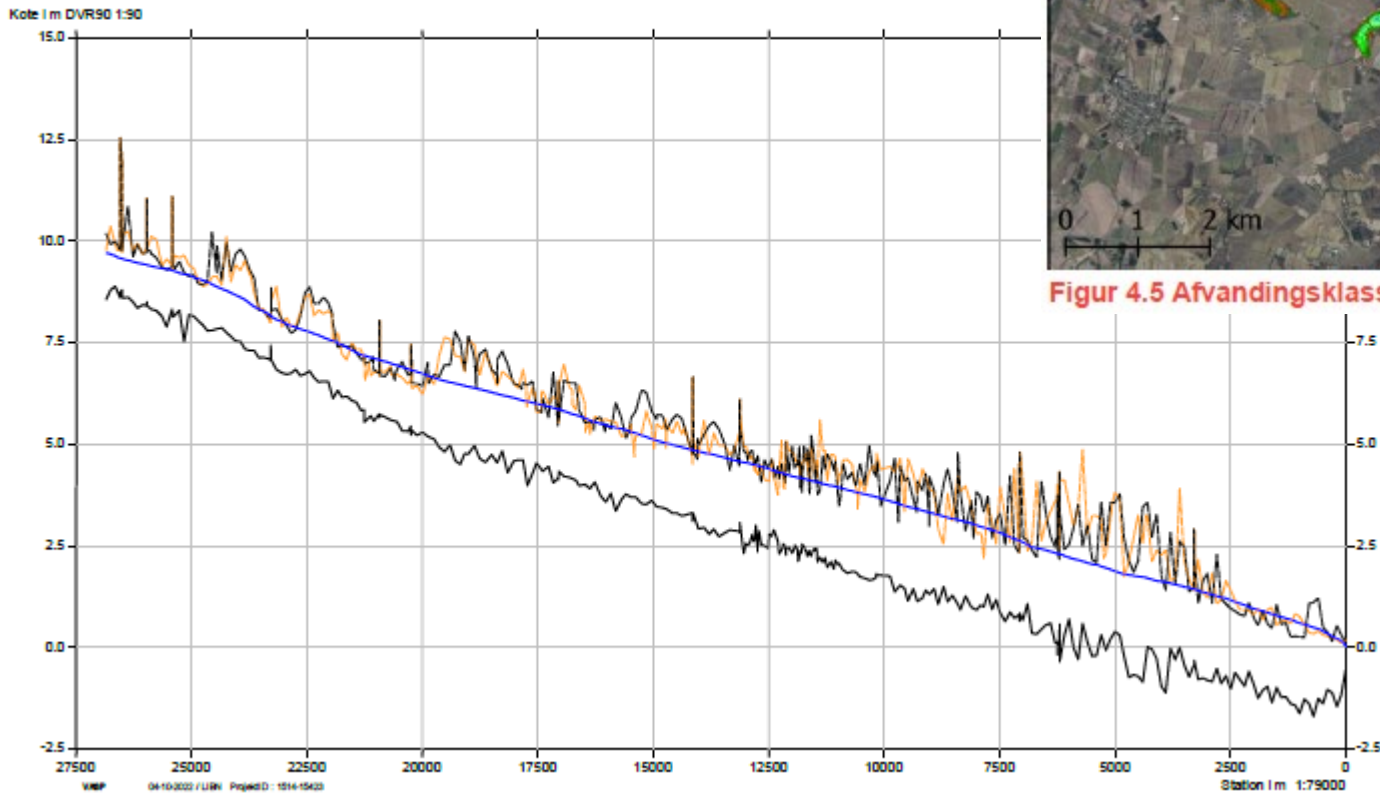
- **Step 1:** Enkelte virkemidlers effekt screenes i den stationære model VASP (simplere og mindre beregningstungt)
 - omløb udenom nedstrøms naturvandløb,
 - vandparkering i oplandet,
 - udvidet vandløbsskikkelse,
 - øget vandløbsvedligeholdelse.
- **Step 2:** Virkemidler til scenarie B og C udvælges
- **Step 3:** Simulering af kombinerede virkemidlernes effekt i den dynamiske Mike SHE / Mike Hydro River model



VASP referencescenarie

Kritisk afstrømning da vandløb er brinkfyldt.
Forekommer statistisk set hvert 2. år.

— Vandspejl referencescenarie, VintermedianmaksQ
— Terræn højre
— Terræn venstre
— Bund



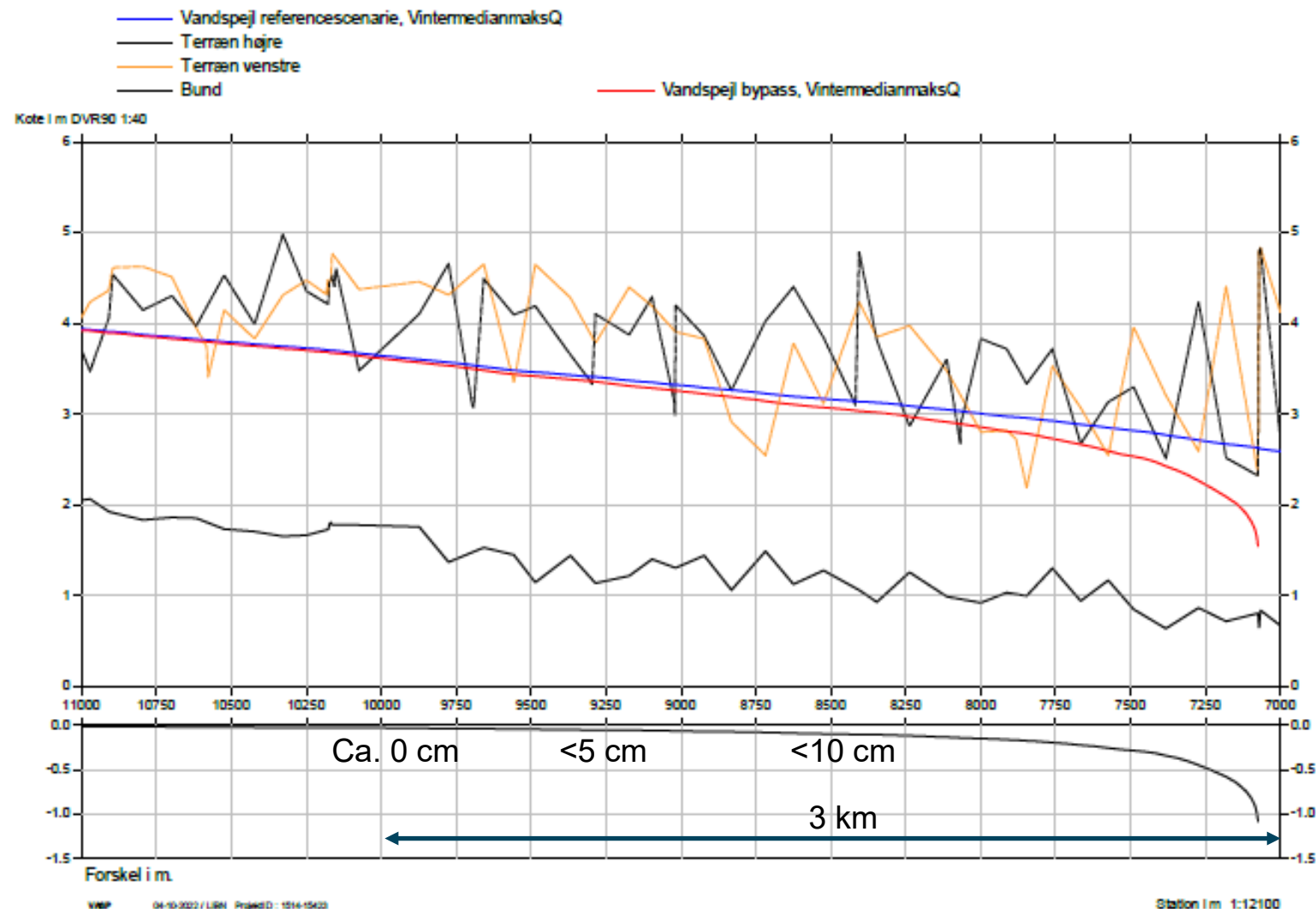
Figur 4.5 Afvandingsklassekort for referencescenarie for Gerå ved vintermedianmaksimumafstrømning.

Figur 4.4 Vandspejlsberegning for Gerå ved en vintermedianmaksimumafstrømning for referencescenariet.

VASP resultater

- Omløb udenom nedstrøms naturvandløb

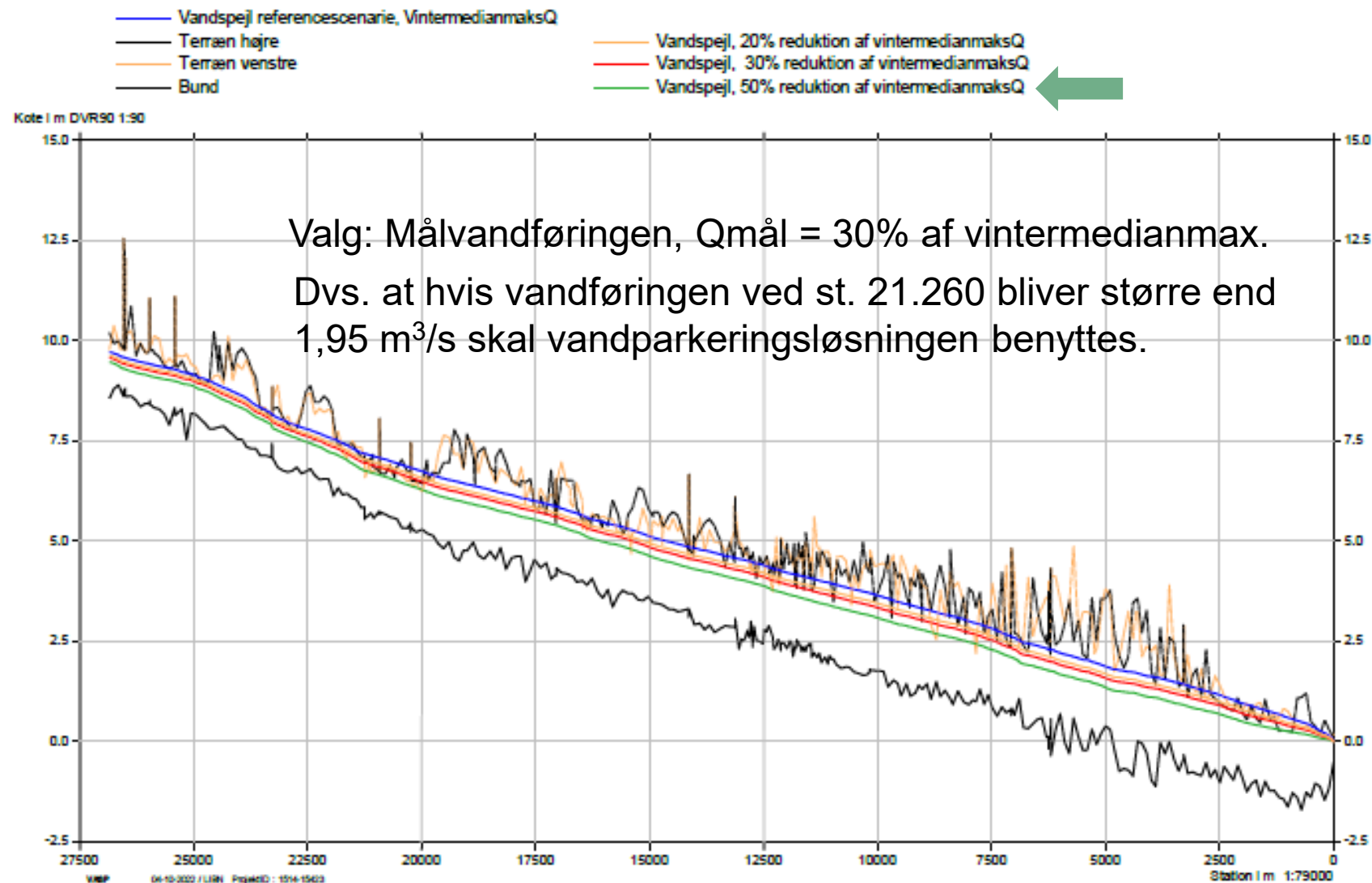
Årsagen til at der ikke ses en større effekt ved omløbsløsningen er, at der i Gerå er udfordringer med kapaciteten og ikke stuvningspåvirkningen.



Figur 4.6 Resultat af vandspejlsberegning for Gerå ved en vintermedianmaksimumafstrømning, reference-scenarie og omløb-scenarie. Differensplot ses på nederste plot. OBS! Kun st. 7.000 til 11.000 afbilledet.

VASP resultater

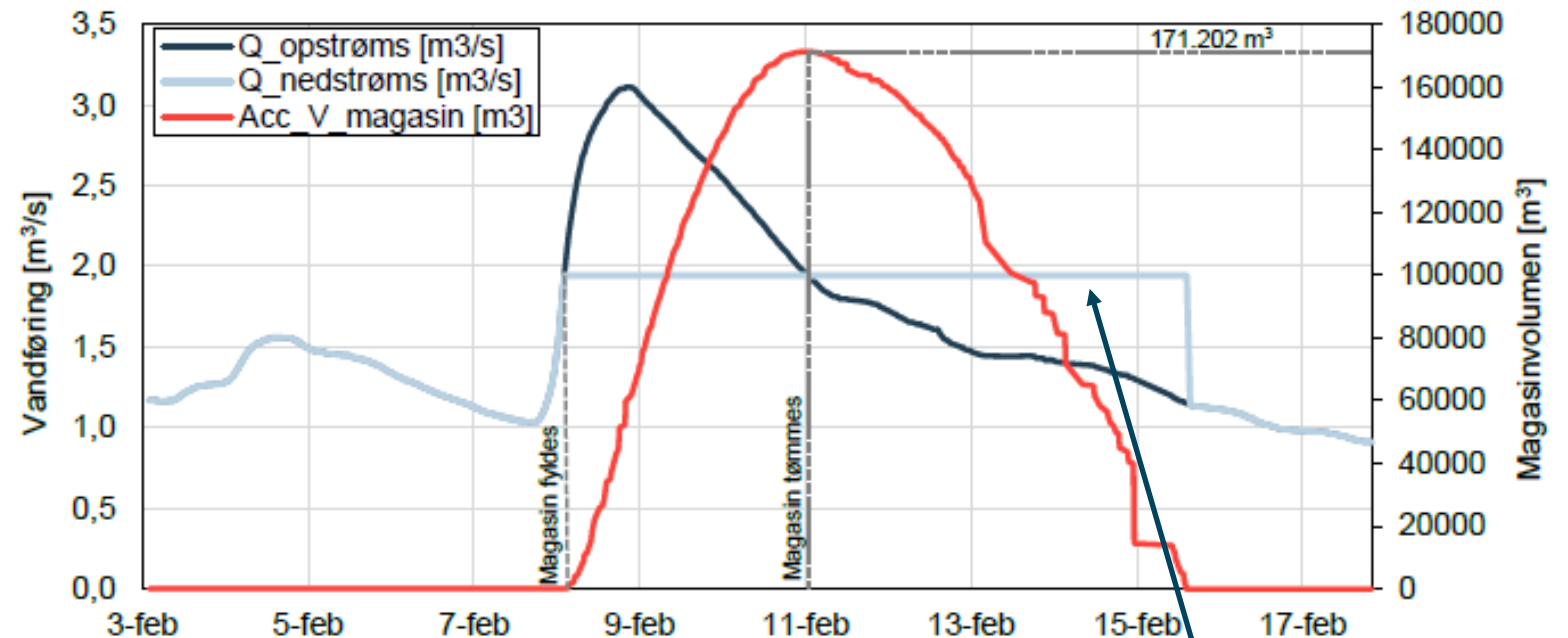
- **Vandparkering i oplandet**
- Det undersøges først, hvor stor en reduktion der kræves for at opnå en afstrømning, hvorved vandstanden ikke når over terræn



Figur 4.8 Vandspejlsberegninger for reduktion af vintermedianmaksimumafstrømning i Gerå. Reference-scenarie, 20% reduktion, 30% reduktion og 50% reduktion.

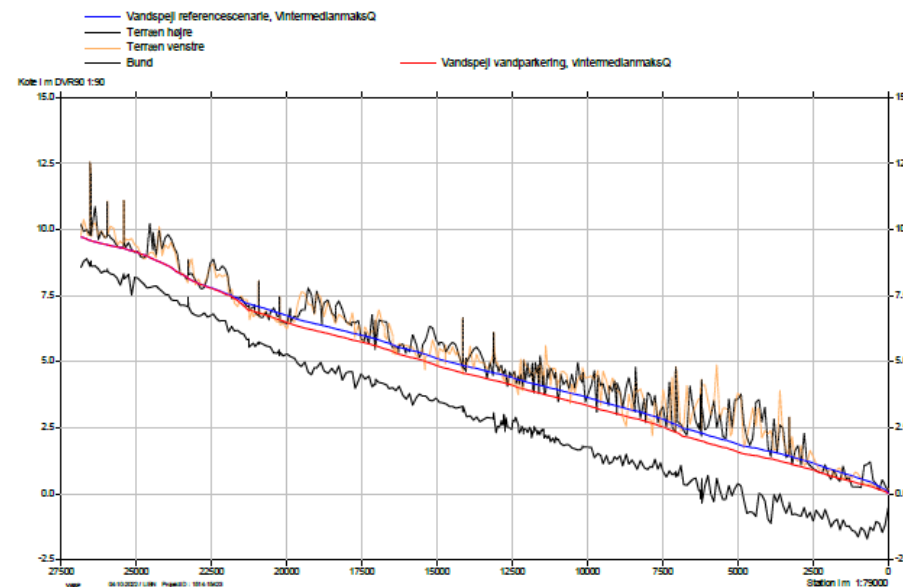
VASP resultater

- Vandparkering i oplandet
- En konkret afstrømningshændelse ønskes droslet til 1,95 m³/s ved vandparkering i st. 21.260.



Figur 4.10 Afstrømningshydrograf for vandparkeringsløsning ved st. 21.260.

Tømmetiden for magasinet er 4,8 dage

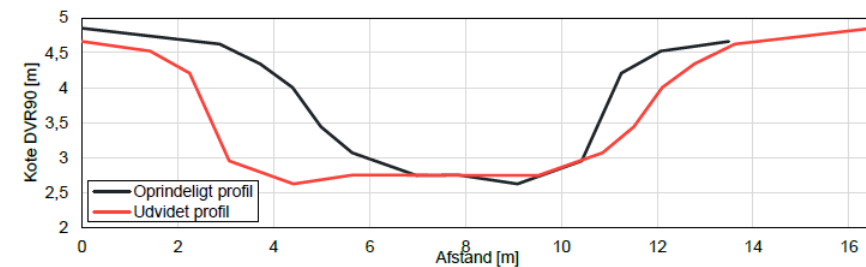


Figur 4.11 Resultat af vandspejlsberegning for Gerå ved en vintermedianmaksimumafstrømning, referencescenarie og vandparkeringscenarie ved st. 21.260.

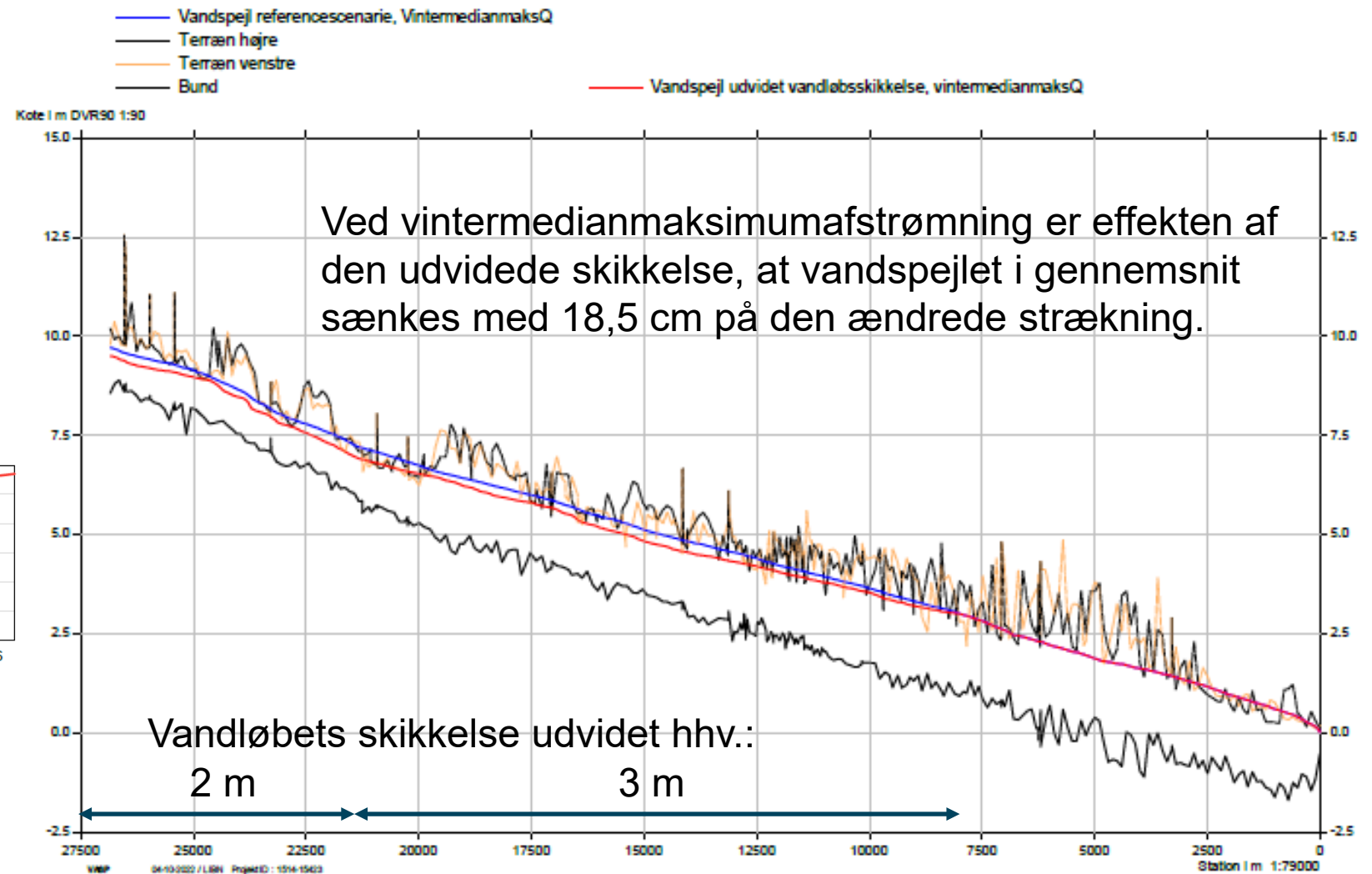
VASP resultater

- Udvidet vandløbsskikkelse

Eksempel:



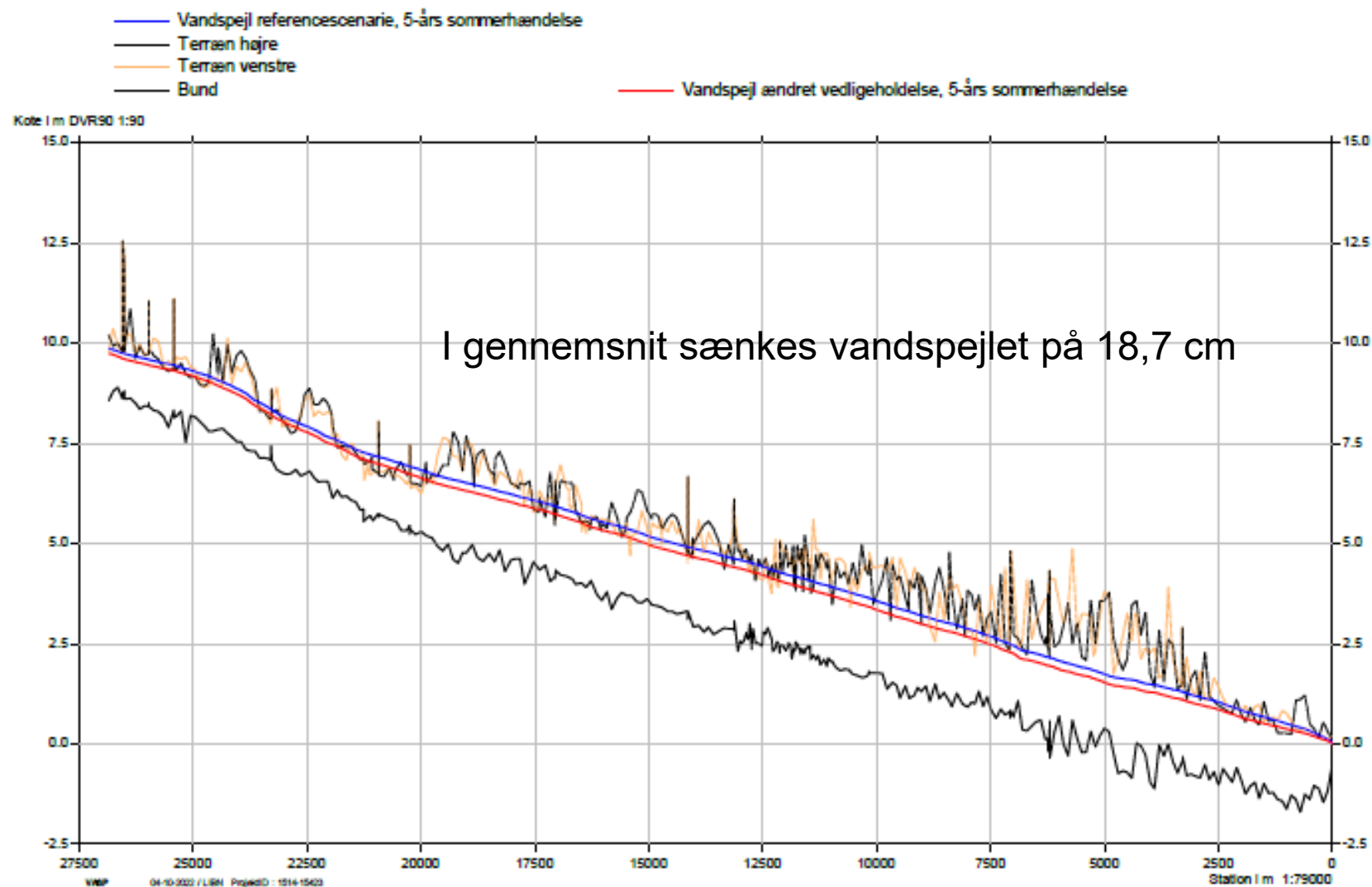
Figur 4.13 Eksempel på oprindeligt og udvidet vandløbsprofil st. 12.831.



Figur 4.14 Resultat af vandspejlsberegning for Gerå ved en vintermedianmaksimumafstrømning for referencescenarie og beregningsscenarie med udvidet vandløbsskikkelse.

VASP resultater

- Øget vandløbsvedligeholdelse (sommerscenarie, 5-års sommerhændelse)
- Beregningsmæssigt øges vedligeholdelsen ved at øge sommermiddel manningtallet med 30%, hvilket resulterer i mindre modstand for strømmingen i vandløbet



Figur 4.16 Vandspejlberegning for referencescenarie og scenarie med øget vedligehold ved en 5-års sommerhændelse.

Valg af scenarier i dynamisk model

- Kombinerer virkemidler for at se samlet effekt
- Der tages ikke hensyn til, om løsningen er realistisk at gennemføre i virkeligheden, eller om den er økonomisk rentabel.

A) Referencescenarie, der gøres intet imod de stigende vandmængder.

B) Der indføres så mange tiltag som muligt for at sikre dræning og afvanding af landbrugsjorder.



Figur 5.1 Oversigt over modelopsætning i scenarie B med vandparkering, omløb fra Gerå til Kattegat og udvidet vandløbsprofil markeret med blå i Gerå.

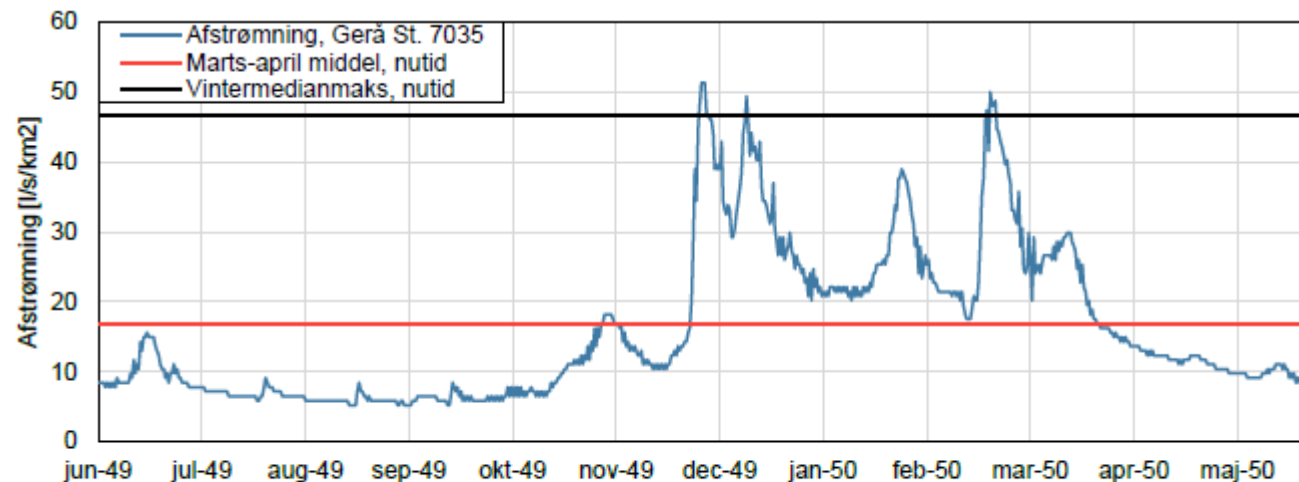
Valg af scenarier i dynamisk model

C) Der laves en helhedsorienteret afvandingsindsats i oplandet bl.a. med hensyn til klima og natur



Figur 5.2 Oversigt over modelopsætning i scenarie C med vandparkering på Gerå og vådområde i den tidl. Ger Ådal markeret med blå, hvor dræn i MIKE SHE er fjernet.

Simuleringsperiode:
1/6-2049 til 31/5-2050

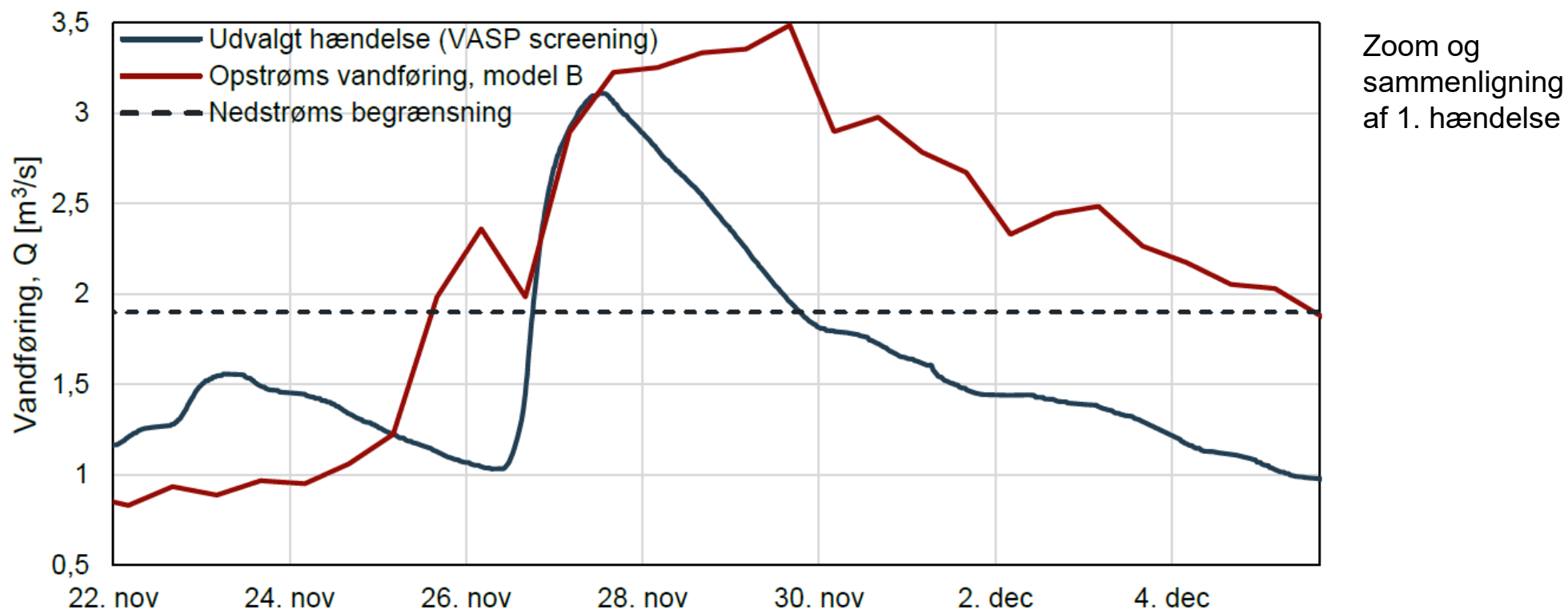


Figur 5.4 Modelleret døgnmiddelfafstrømning referencescenarie for fremtidens klima i den udvalgte analyseperiode. St. 7035, Melholt bro

I fremtiden er
maksvandføringen
større og varigheden af
hændelserne længere

Mike resultater - Vandparkeringsløsningen

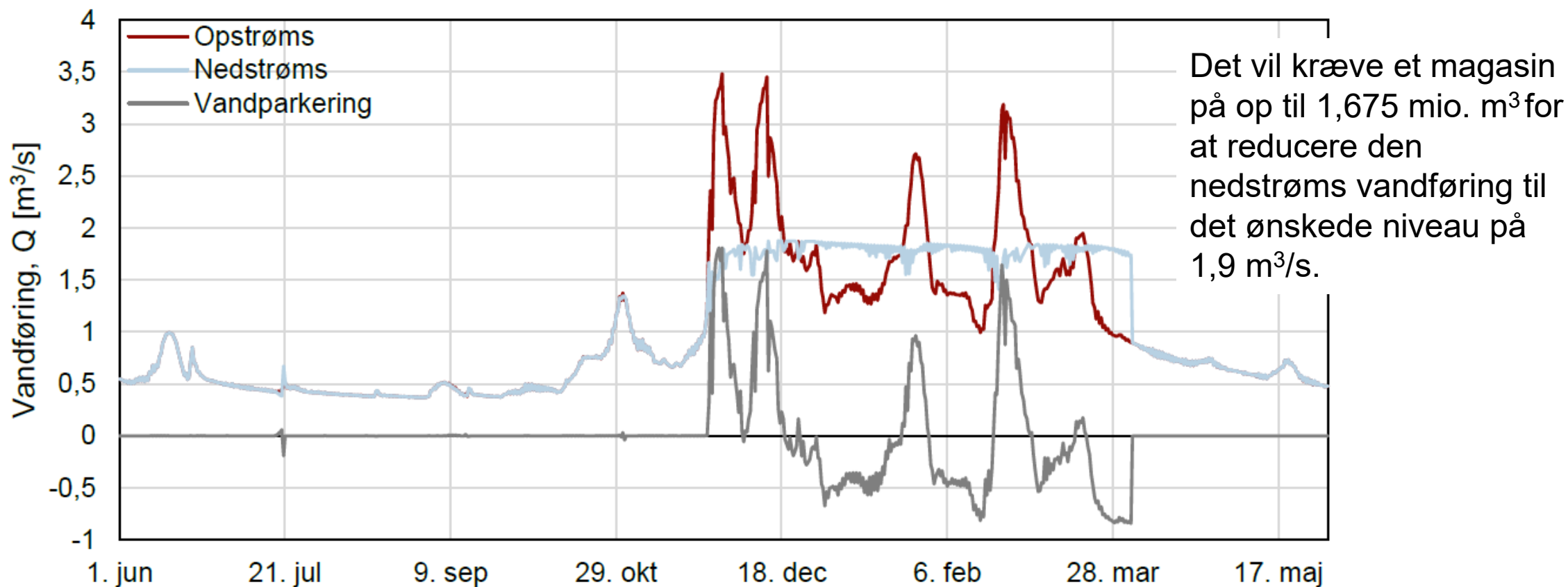
- Mere vand i systemet i 2049-2050 – hændelse er større og længerevarende



Figur 6.15 Sammenligning af udvalgt hændelse til undersøgelse virkemidler i kapitel 4 afsnit 4.4 (blå) med hændelse i dynamisk model for scenarie B (rød). Den nedstrøms vandføringsbegrænsning på 1,9 m³/s er angivet med stiptet linje.

Mike resultater - Vandparkeringsløsningen

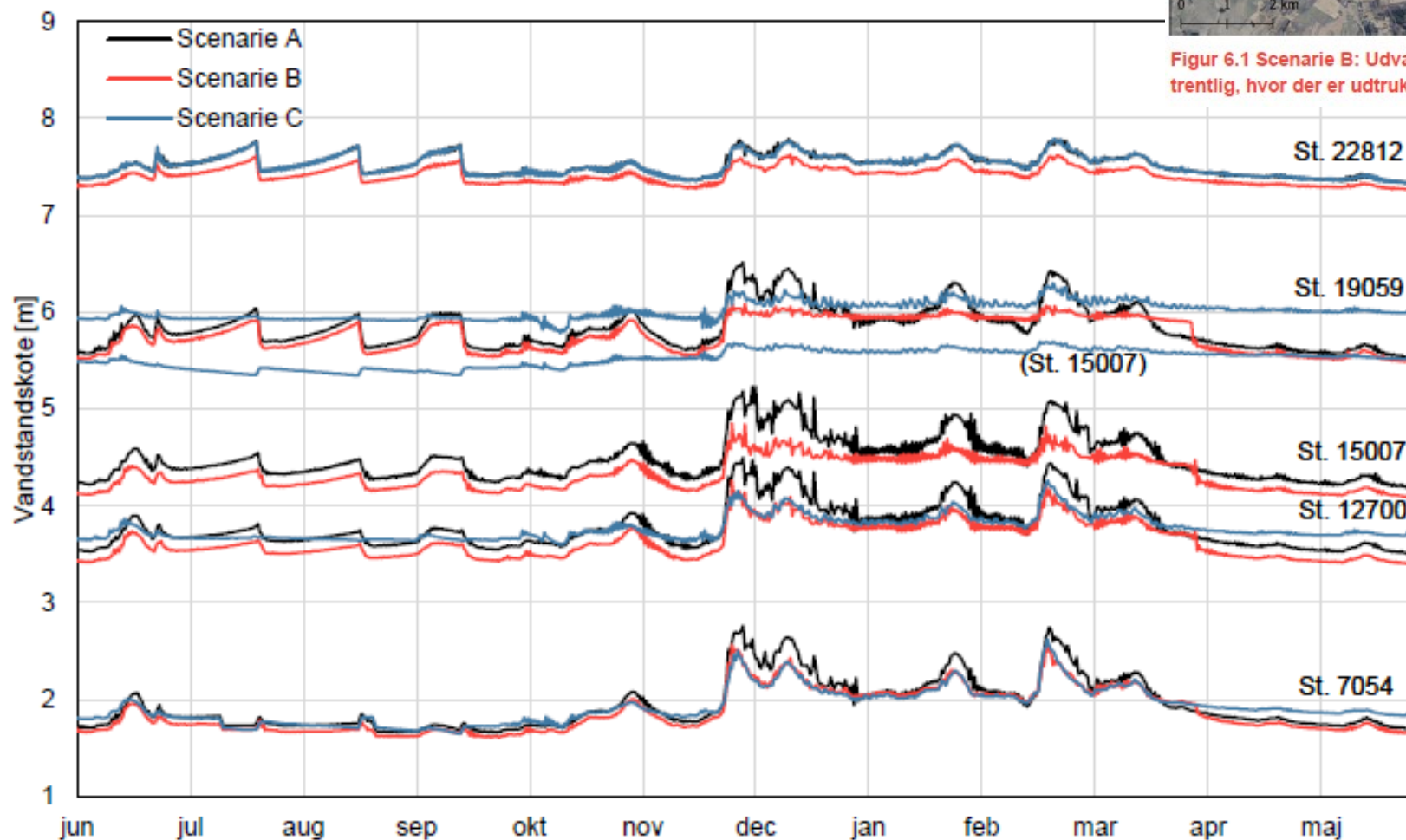
- Vandparkeringsløsningen er i brug i hele vinterperioden (**scenarie B**)



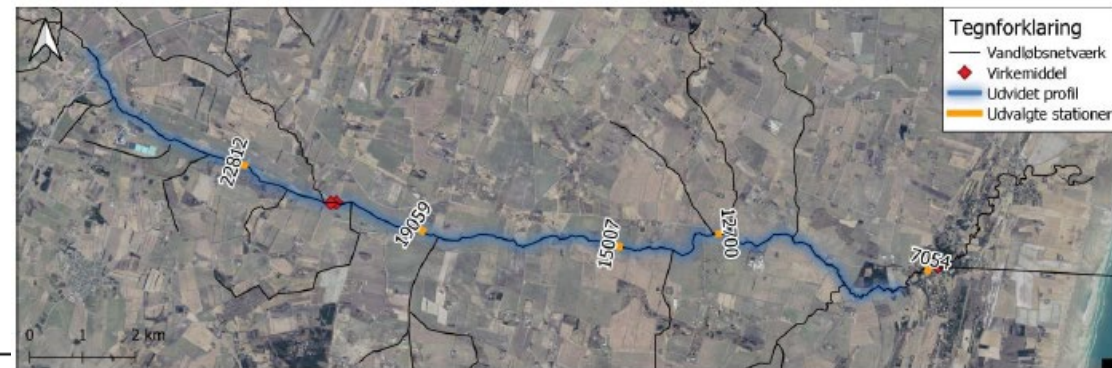
Figur 6.14 Vandføring opstrøms og nedstrøms vandparkeringsløsningen i scenarie B. Q for selve vandparkeringsløsningen er ligeledes vist. Positiv Q viser, at vand strømmer fra Gerå ind i vandparkeringsløsningen og negativ Q viser, at vand strømme ud af løsningen og tilbage til Gerå.

Mike resultater

- Døgnmiddelvandstand



Figur 6.3 Simuleret døgnmiddelvandstand fra start juni 2049 til slut maj 2050 for udvalgte stationer i Gerå for referencescenarie A og løsningsscenarie B og C.

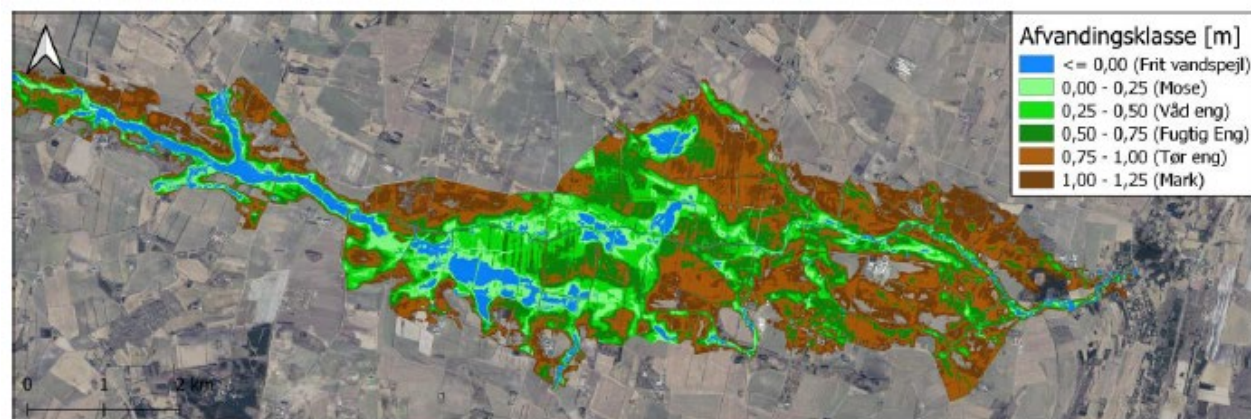


Figur 6.1 Scenarie B: Udvalgte stationer hvortil der er udtrukket modelresultat for vandstand, h, og omtrentlig, hvor der er udtrukket modelresultat for vandføring, Q.

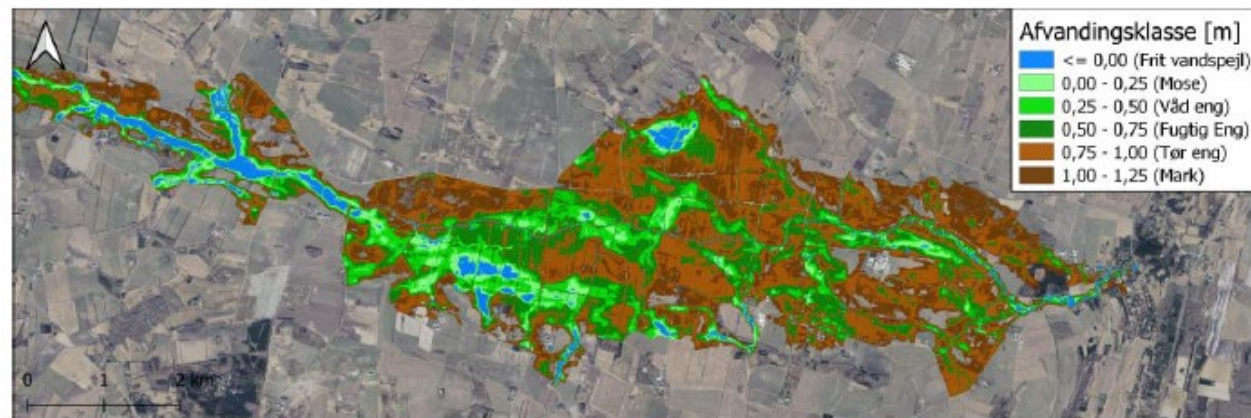
Mike resultater

Afvandingsklassekort

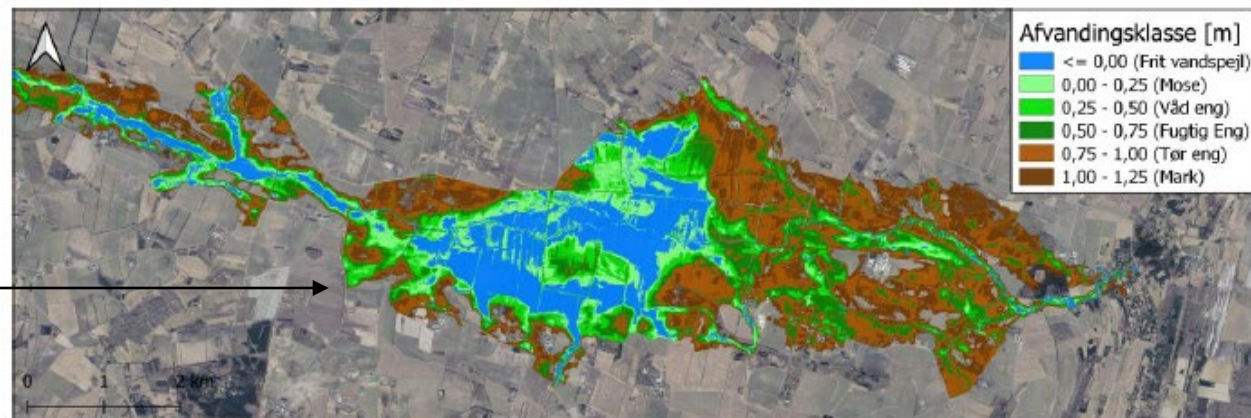
- Maksimal vandstand



Figur 6.18 Afvandingsklassekort for scenarie A ved maks. værdi for alle celler.



Figur 6.19 Afvandingsklassekort for scenarie B ved maks. værdi for alle celler.



Vådområde på ca. 740 ha

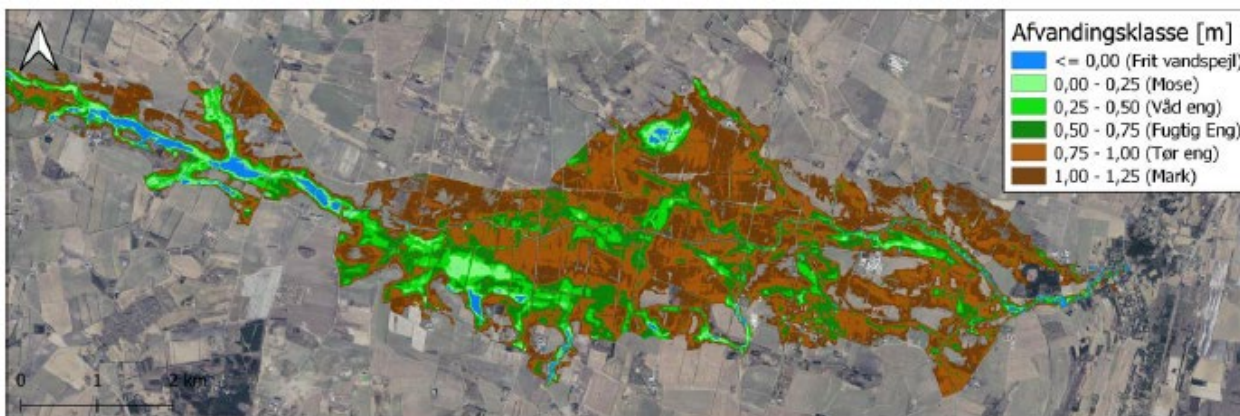


Figur 6.20 Afvandingsklassekort for scenarie C ved maks. værdi for alle celler.

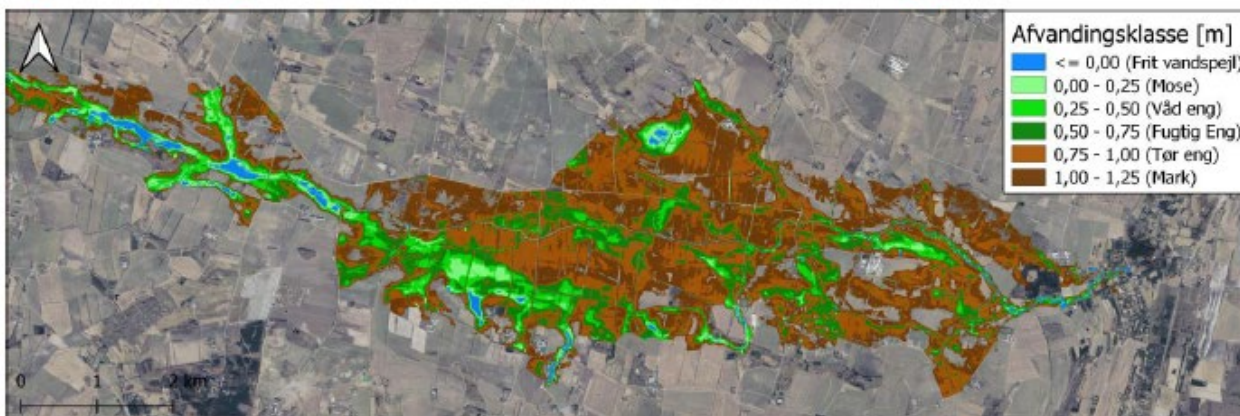
Mike resultater

Afvandingsklassekort

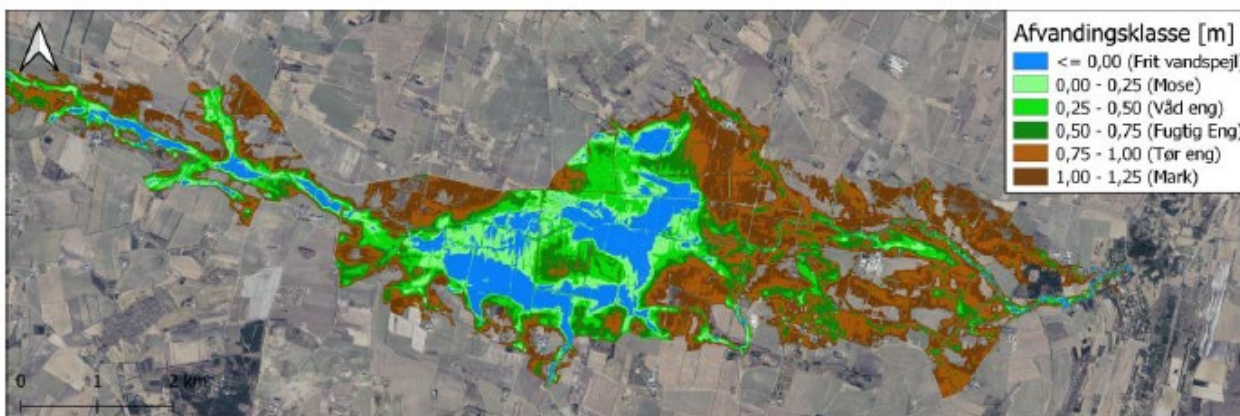
- Middel for marts/april



Figur 6.23 Afvandingsklassekort for scenarie A ved middelværdi for marts og april måned for alle celler.



Figur 6.24 Afvandingsklassekort for scenarie B ved middelværdi for marts og april måned for alle celler.



Figur 6.25 Afvandingsklassekort for scenarie C ved middelværdi for marts og april måned for alle celler.

Konklusion

- Virkemidler med bedst effekt: udvidet skikkelse og øget vandløbsvedligeholdelse
- Oplandet er ikke egnet til vandparkering – store mængder der midlertidigt skal parkeres
- Vådområdet vil betyde, at der er store arealer der ikke kan dyrkes
- Ingen af scenarierne resulterer i tørrere forhold i foråret – parkeret vand tømmes i løbet af foråret