

## 96 – Påverkar de beräknade avsänkningarna på ett betydande sätt Natura 2000-området Storskäret?



## Skulle de beräknade avsänkningarna på ett betydande sätt kunna påverka Natura 2000-området Storskäret?

### Upplägg för presentationen

1. Modellosäkerheter och tolkning av resultat kräver kunskap om både indata, hydrologiska processer och modellens upplösning i tid och rum
2. Varför presenterar SKB alla enligt beräkning avsänkta områden
3. Vad representerar de olika avsänkingsgränserna 0,1 och 0,3 m
4. Beräknad avsänkning i Natura 2000-området Storskäret och avsänkningens betydelse för vegetationen (6210 Kalkgräsmarker, 6410 Fuktängar)
  - lokala topografiska förhållanden
  - in- och utströmningsområden
  - jordarter
  - naturtyper

## Modellosäkerheter och tolkning av resultat kräver kunskap om både indata, hydrologiska processer och modellens upplösning i tid och rum (1/2)

- Beräknade absoluta nivåer och flöden vid en given situation innehåller i de flesta fall en viss osäkerhet vid hydrogeologisk modellering.
- Detta hanteras genom att kalibrera modellen mot **långa tidsserier** med uppmätta data **som omfattar de naturliga variationer** som råder på platsen. Vid kalibreringen anpassar man olika egenskapsparametrar inom rimliga gränser utifrån information från platsundersökningarna, så att modellens avvikelser jämfört med uppmätta variabler minimeras. Därefter testas (valideras) modellen mot en oberoende tidsperiod som inte använts för modellkalibrering. Avvikelser mellan modell och uppmätta data för valideringsperioden kan användas för att bedöma modellens tillförlitlighet, eller osäkerhet.
- Modellen har sedan använts för att beskriva påverkan vid en störning av befintligt system. Den beräknade **förändringen** pga störningen har motsvarande tillförlitlighet som den kalibrerade modellen, givet att själva störningen är representerad på ett riktigt sätt i modellen.
- Under förutsättning att modellen först kalibrerats och validerats mot långa tidsserier, som innefattar olika typer av vädersituationer där modellens respons vid förändrad väderlek (primärt ändring av nederbörds- och avdunstningsförhållanden) kunnat verifieras, kommer den relativa påverkan (av t ex läckage till tunnlrar) mellan olika typer av vädersituationer och årstider hålla en mycket god tillförlitlighet.

## Modellosäkerheter och tolkning av resultat kräver kunskap om både indata, hydrologiska processer och modellens upplösning i tid och rum (2/2)

- Modellen kan beskriva grundvattenpåverkan med en tillförlitlighet som speglar kunskapen om egenskaper för berget och dess vattenförande sprickzoner.
- Modellen kan beskriva absoluta grundvattennivåer med den tillförlitlighet som uppvisades vid valideringen mot oberoende data. Detta benämns i kommande bilder som "uppnått kalibreringsmål".
- Modellen kan beskriva den relativa skillnaden i grundvattenpåverkan mellan olika årstider med god tillförlitlighet.

## Varför presenterar SKB alla enligt beräkning avsänkta områden?

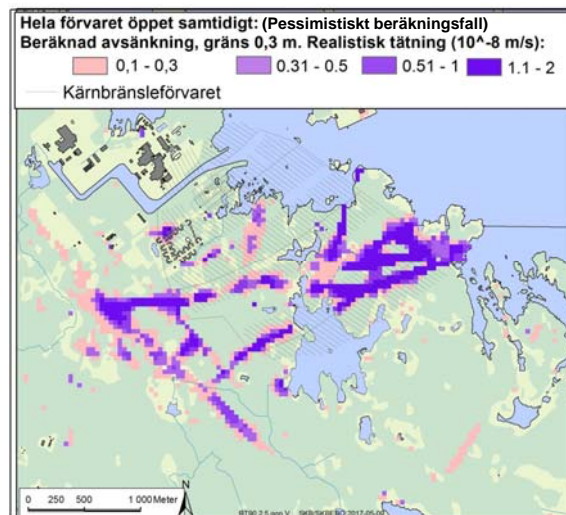
- SKB har valt att redovisa **samtliga områden**, även enstaka pixlar, som sänks av mer än 0,1 m uttryckt som årsmedelvärde
- Denna öppenhet ställer dock krav på den som tolkar resultaten vad gäller:
  - kunskap om lokala hydrologiska förhållanden
  - kunskap om hydrologiska processer och hur de beskrivs i modellen
  - kunskap om modellens upplösning i tid och rum
  - medvetenhet om vilket kalibreringsmål som satts upp för modellen
- Isolerade enstaka pixlar tolkas som numeriskt brus, små avsänkningar under modellens kalibreringsmål måste tolkas med hjälp av den kunskap som listas ovan

## Vad representerar de olika avsänkingsgränserna 0,1 och 0,3 m?

- Enligt kalibreringsmålet för aktuell modell så ska differensen mellan beräknade och uppmätta årsmedelvärden för grundvattennivåer i jordlagren inte överstiga 0,2 till 0,4 m (R-08-09).
- Kalibreringsmålet är uppnått; MAE (Mean absolute error) = 0,25 m (R-08-09).
- Detta innebär att beräknade avsänkningar för **grundvattenytans årsmedelvärde** som överstiger 0,3 m är rimliga att beakta vid avgränsning av avsänkingsområdet.
- SKB har dock beaktat beräknade årsmedelavsänkningar i intervallet 0,1–0,3 m i syfte att identifiera känsliga naturobjekt som **potentiellt kan få negativa konsekvenser** även vid en liten avsänkning på grundvattennivåerna i jord.
- Isolerade områden med beräknade avsänkningar i intervallet 0,1–0,3 m måste dock studeras map lokala topografiska förhållanden, jordarter och variationer under året för att bedöma **vad som orsakar avsänkningen** av grundvattennivåns årsmedelvärde och **vad detta har för ekologisk betydelse**.

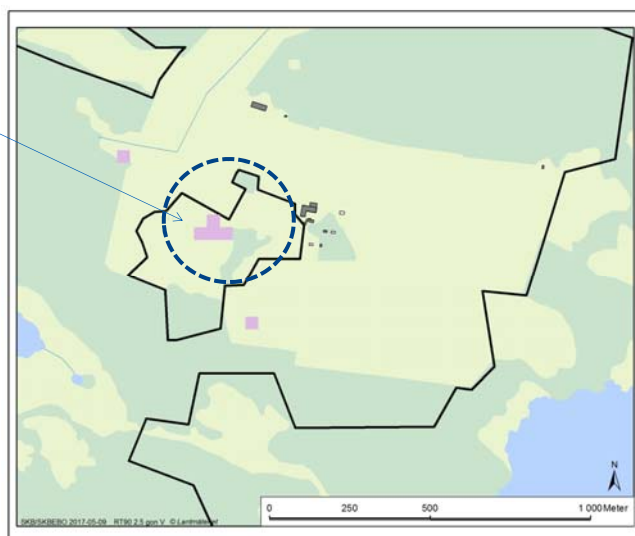
## Beräknat avsänkingsområde som visats upp i samband med villkor 16

- "Emmas karta" som visades upp i samband med villkor 16. Frågor kom upp (och besvarades) om varför inte 0,1 m gräns visas i denna karta samt om påverkans-området i konsekvensbedömning ändras i och med detta villkor
- **Lila områden:** Enligt beräkning sänks årsmedelvärdet för grundvattennivå i jord mer än 0,3 m
- **Rosa områden:** Enligt beräkning sänks årsmedelvärdet för grundvattennivå i jord 0,1–0,3 m
- Inom isolerade rosa områden krävs analys av lokala hydrologiska förhållanden och inomårsvariationer eftersom avsänkningen är under uppnått kalibreringsmål
- SKB har utfört denna typ av analys för att bedöma konsekvenser inom känsliga och värdefulla områden



## Beräknad avsänkning i Natura 2000-området Storskäret

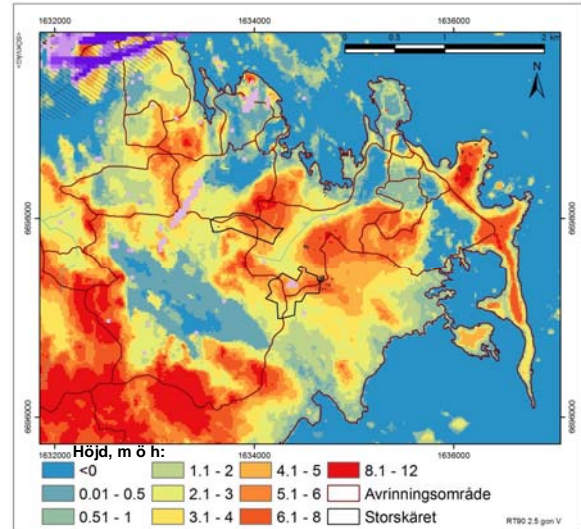
- Avsänkning (som årsmedelvärde) i totalt 4 pixlar det konservativa fall som är underlag för konsekvensbedömningen
- Avsänkningen ligger i intervallet 0,1–0,3 m
- Följande bilder förklarar SKB:s tidigare svar på varför SKB anser att påverkan inte har någon ekologisk betydelse



## Beräknad avsänkning i Natura 2000-området Storskäret

### Regionala till lokala hydrologiska förhållanden

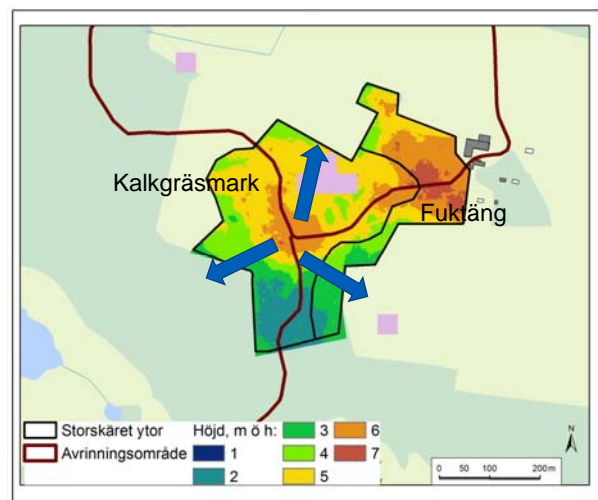
- Området ligger nära vattendelaren mellan tre avrinningsområden
- Inströmningsområde för grundvatten
- Inströmningsområden
  - Relativt stort djup till grundvattenytan
  - Stora tidsvariationer
- De avsänkta pixlarna ligger i de högre belägna områdena inom Storskärets Natura 2000-område



## Beräknad avsänkning i Natura 2000-området Storskäret

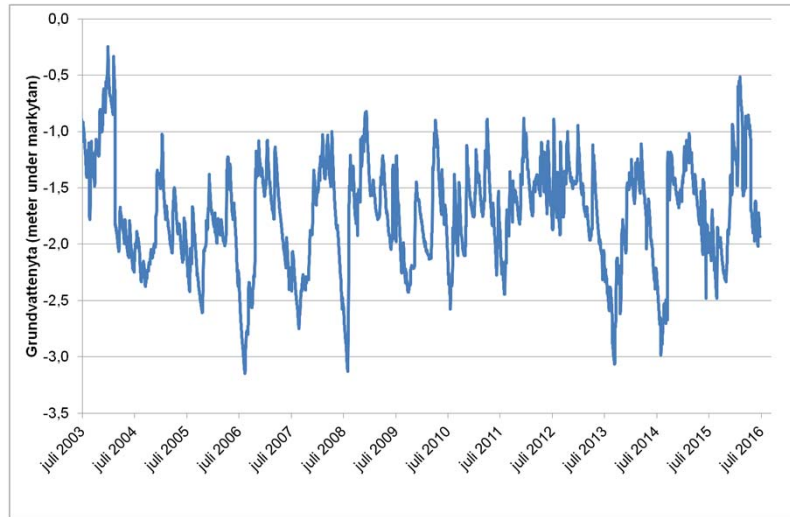
### Lokala hydrologiska förhållanden

- Påverkat område ligger **inte** inom det område som enligt bevarandeplanen klassats som fuktäng utan i kalkgräsmark som inte är lika känslig för grundvattenavsänkning
- Jordarten i området är lerig morän, vilket medför en lägre vattengenomsläpplighet än moränen i övriga delar av området
- Den leriga moränen kan orsaka lokala vattensamlingar i sänkor pga den låga vattengenomsläppligheten
- Dessa sänkor är regnvattenförsörjda, inte grundvattenberoende
- Det potentiellt avsänkta området försörjer inte fuktängen med grundvatten pga områdets lokala topografi



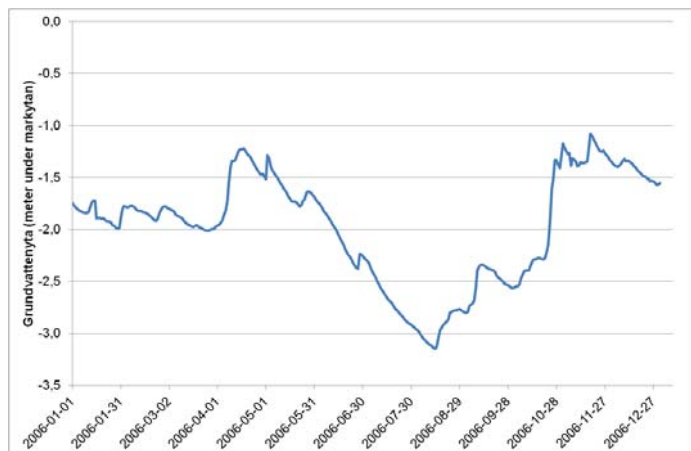
## Uppmätta djup till grundvattenytan i inströmningsområden

- Figuren visar en tidsserie på djup till grundvattenytan för ett antal grundvattenrör som är belägna i inströmningsområden i Forsmark
- Djupet till grundvattenytan uppvisar relativt stora variationer (generellt 1-3 meter under markytan)
- Under året är det typiskt höga nivåer under vinter, tidig vår och sen höst, medan grundvattenytan typiskt är låg under senvår, sommar och tidig höst
- I dessa områden är grundvattenytan alltid belägen under markytan, dvs grundvattenytan är aldrig i eller över markytan



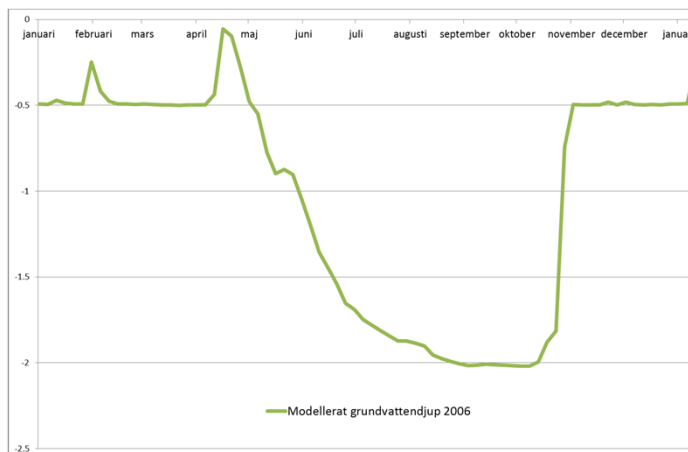
## Uppmätta djup till grundvattenytan i inströmningsområden

- Figuren visar samma tidsserie som i föregående bild men endast för år 2006 som är det år vi använt som "normalår" i MIKE SHE beräkningarna.
- Djupet till grundvattenytan i inströmningsområden varierar mellan cirka 1 och 3 meter under markytan under "normalåret" 2006.
- Grundvattenytan är hög under april och november. Grundvattenytan sjunker under perioden maj - augusti, och djupet till grundvattenytan är som störst i mitten av augusti, dvs mitt i vegetationsperioden.
- Grundvattenytan är belägen mer än 1,5 meter under markytan i stort sett hela vegetationsperioden. Vidare är grundvattenytan belägen mer än 2 meter under markytan från mitten av juni till mitten av oktober, dvs under större delen av vegetationsperioden.



## Beräknade grundvattennivåer i Natura 2000-området Storskäret

- Figuren visar modellberäknat djup till grundvattenytan i det aktuella området i Storskäret
- Beräknat djup visar samma mönster som mätdata för generella djup till grundvattenytan i inströmningsområden
- Lägst nivåer på cirka 2 m djup sommartid
- I beräkningen ser vi att avsänkning inträffar på sensommaren när grundvattennivån är som lägst
- En påverkan på detta område under vegetationsperioden medför inte några negativa konsekvenser pga naturligt stora djup till grundvattenytan



Enligt genomförda utredningar finns det ingenting som visar att de skyddsvärda naturvärdena inom natura 2000-området Storskäret kan påverkas på något betydande sätt