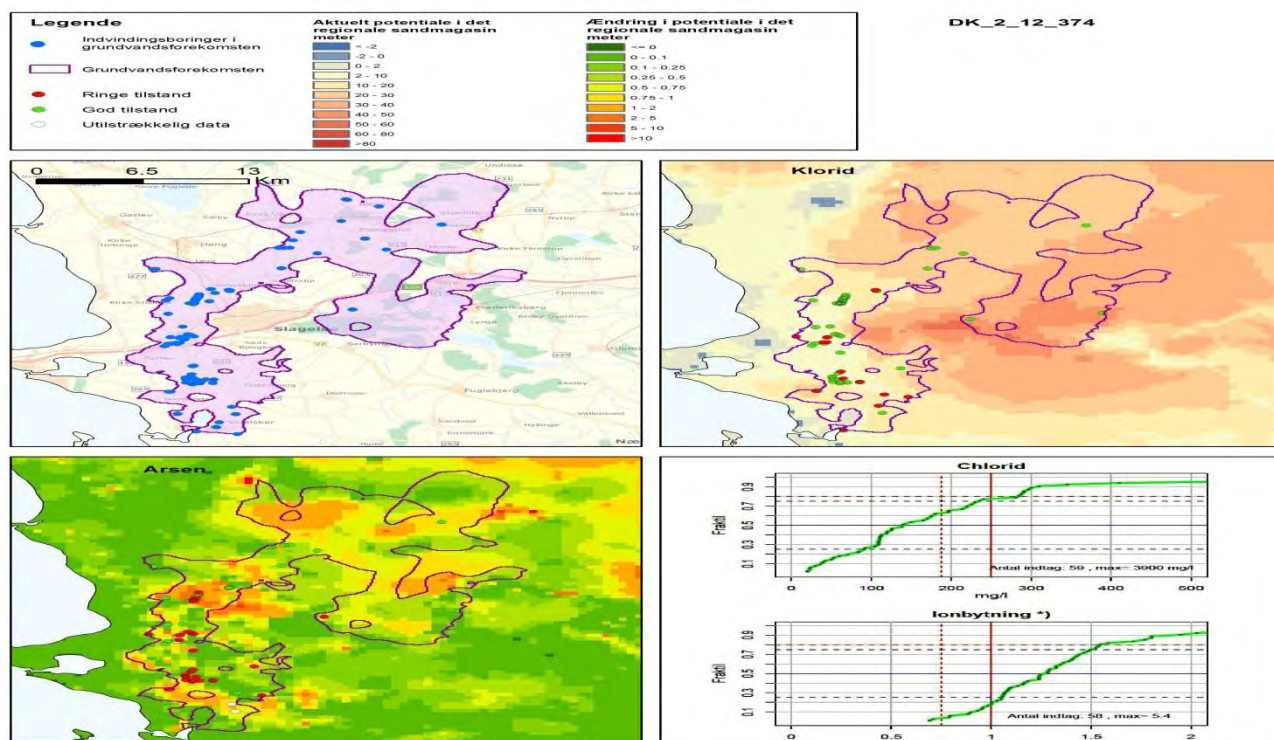


APPENDIX G

KVANTITATIV VURDERING AF 20 DANSKE GRUNDVANDSFOREKOMSTER



Kvantitativ vurdering af de danske grundvandsforekomster.

I det følgende præsenteres en gennemgang af 20 af de 402 danske grundvandforekomster med henblik på kvantitativ vurdering. Disse 20 forekomster er nærmere vurderet, da de ved beregninger med DK-modellen viser en udnyttelsesgrad på over 30 % af grundvandsdannelsen til den givne grundvandsforekomst i perioden 2005-2010. Formålet er konkret at vurdere, om indvindingen har uacceptable følgevirkninger på grundvandets trykniveau og vandkvalitet i de 20 grundvandsforekomster, ved inddragelse af stedspecifikke data.

Vurderingen er primært sket på to workshop med relevante medarbejdere fra GEUS ('ekspertvurdering'), hvor de 20 forekomster er blevet vurderet ud fra datagrundlaget skitseret nedenfor, og derefter karakteriseret som i 'Ringe tilstand', 'God tilstand' eller 'I risiko'. Tre af forekomsterne har ikke kunnet vurderes grundet manglende kemidata.

Som vurderingsgrundlag er benyttet forskellige data:

- Optælling af indvinding i perioderne 2005-2010 og 2007-2012, sket ved tilknytning af indvindingsindtag i Jupiter til grundvandsforekomsten. Dette giver typisk en lidt anden mængde end modelberegningerne pga. forskellige dataudvælgelsesprocedurer. Desuden er udnyttelsesprocenter for perioden 2007-2012 angivet, dvs. optællingen fra denne periode sat i forhold til den modelberegnete grundvandsdannelse.
- Modelgenererede kort over det aktuelle grundvandspotentiale samt ændring i potentiale ved sammenligning med en situation uden indvinding (DK-model lagene ks2 og dk1).
- Kemi data fra GEUS projektet 'Kemisk tilstandsvurdering Vandplan II', august 2014 v. Lærke Thorling og Brian L. Sørensen. Herfra er dels anvendt GIS-kort med angivelse af boringsplacering og karakterisering af indtag som er i god eller ringe tilstand samt trend- og fordelingsanalyser af en række parametre.
- Endelig er der skelet til oversigt over vandløbspåvirkning opgjort i GEUS projektet 'Effekt af vandindvinding', august 2014 v. Hans Jørgen Henriksen mfl. Vandløbspåvirkningen er dog ikke inddraget som et stedspecifikt kriterie for karakteriseringen, men har betydning for en senere vurdering af forskellige virkemidler som fx flytning af indvinding til anden forekomst.

Nedenfor er de 20 grundvandsforekomster gennemgået enkeltvis, og som illustration er der udarbejdet en række kort. Der er for alle 20 forekomster vist et kort med udstrækningen af den pågældende forekomst og angivelse af indvindingsboringer filtersat i forekomsten. Derudover er der for forekomster med karakteriseringen 'Ringe tilstand' eller 'I risiko' også vist dels et kort med potentiale (grundvandets trykniveau), dels et kort med ændring i potentiale, hvorpå der samtidig er plottet karakterisering af udvalgte parametre (god/ringe tilstand) i de indtag i forekomsten, der er benyttet i den kemiske karakterisering af forekomsten. Endelig er fordelingskurver for to udvalgte kemiske parametre vist, hvor datagrundlaget har gjort det muligt. Det skal bemærkes, at de valgte kemiske parametre ikke i alle tilfælde har været medvirkende til at karakterisere forekomstens kvantitative tilstand (gælder især arsen og NVOC), idet disse parametre kun under mere specielle forhold kan indikere et problem i forhold til udnyttelsesgraden.

Ekspertgruppen har bestået af Lærke Thorling, Lars Trolborg, Flemming Larsen, Lisbeth Tougaard (som også har udarbejdet kortmaterialet), Hans Jørgen Henriksen samt Lisbeth Flindt Jørgensen (rapportering).

Skematisk oversigt over de 20 grundvandsforekomster og vigtige karakteristika

Grundvands- Forekomst	DKmodellag	GVF niveau	Vandløbs- Påvirkning jf model ?	Udnyttelses- procent jf. modelbereg. 2005-2010	Udnyttelses- procent jf. optælling 2007-2012	Indvindings- trend fra 2005-2010 til 2007-2012 jf. optælling	Klorid - problematisk?	Anden problematisk kemi?	Grundvands- sænkning	Indvinding tæt på eller under kote 0?	Vurdering
DK_2.5_12_305	dk1	dyb	Nej	64.1	52.8	0.4	JA	(Arsen)	0-10 m	JA	Ringe tilstand
DK_2_12_374	ks4	dyb	Ja	65.3	66.1	24.3	JA	Sulfat, (Arsen)	0-10 m	NEJ	Ringe tilstand
DK_2_12_377	dk1/ks3	regional	Ja	78.0	77.3	-1.2	JA	Sulfat, Nikkel, lonbytning Chl. opl. Midler (Arsen)	>20 m	JA	Ringe tilstand
DK_1_3_45	ks3	terrænnær	Ja	41.6	35.3	-13.3	NEJ	Sulfat, NVOC (Arsen)	0-5 m	JA	I risiko
DK_2_12_358	dk1/ks3	dyb	Nej	60.4	15.5	-19.2	JA	NVOC, (Nikkel)	1-5 m	JA	I risiko
DK_2_12_378	dk1/ks3	regional	Ja	65.2	57.7	-5.9	JA	Sulfat, Nikkel lonbytning (Arsen)	1-10 m	NEJ	I risiko
DK_2.1_12_403	dk1	dyb	Ja	71.4	79.5	-2.8	(JA)	(NVOC), (Arsen)	0-5 m	JA	I risiko
DK_2.4_12_406	dk1	regional	Ja	32.3	33.3	2.1	JA	lonbytning Nikkel, (Arsen)	0-5	JA	I risiko
DK_2.5_12_407	dk1	regional	Nej	30.6	55.0	-5.8	JA	(Arsen)	0-10	JA	I risiko
DK_1.4_456_110	ps1	dyb	-	31.8	39.1	-1.7			<1 m	(JA)	Kan ikke vurderes
DK_2_12_252	ks2	dyb	Nej	34.8	27.7	0.2			0-5 m	JA	Kan ikke vurderes
DK_3.1_7_393	blag5	dyb	-	93.9	88.0	-11.1					Kan ikke vurderes
DK_1_456_134	ks2	dyb	-	59.9	60.1	-3.9	NEJ	lonbytning	Lokalt >20 m	NEJ	God tilstand
DK_1_456_182	ks1	regional	-	33.4	44.2	12.2	NEJ	(Arsen)	0-2 m	NEJ	God tilstand
DK_2_12_253	dk1	dyb	Ja	37.8	34.1	-6.7	NEJ	(NVOC)	0-5	JA	God tilstand
DK_2_12_270	ks4	dyb	Nej	65.0	84.5	-2.3	NEJ	(Arsen), (NVOC)	0-2 m	JA	God tilstand
DK_2_12_277	dk1	dyb	Nej	60.8	71.9	-10.6	NEJ	(Nikkel), (NVOC)	0-2 m	JA	God tilstand
DK_2.6_12_345	ks4	dyb	Nej	58.3	56.8	-1.9	(JA)		0-2 m	JA	God tilstand
DK_2_12_375	dk1	dyb	Ja	67.4	66.4	12.8	NEJ	(NVOC)	0-2 m	JA	God tilstand
DK_2.2_12_404	dk1	dyb	Ja	54.3	54.0	29.6	(JA)	(NVOC)	0-5 m	JA	God tilstand

RINGE KVANTITATIV TILSTAND

Tre grundvandsforekomster har fået karakteriseringen 'Ringe kvantitativ tilstand':

2.5 12 305

Dyb GVF, DK-modellag: dk1 (kalk), Nordvestlolland (tre delområder). Kvalitativ vurdering: Ringe tilstand (klorid og arsen).

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 64 %. Udnyttelsesprocenten jf. optælling 2007-2012 er lidt lavere, 52 %, mens indvindingen er stabil (+0,4 %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

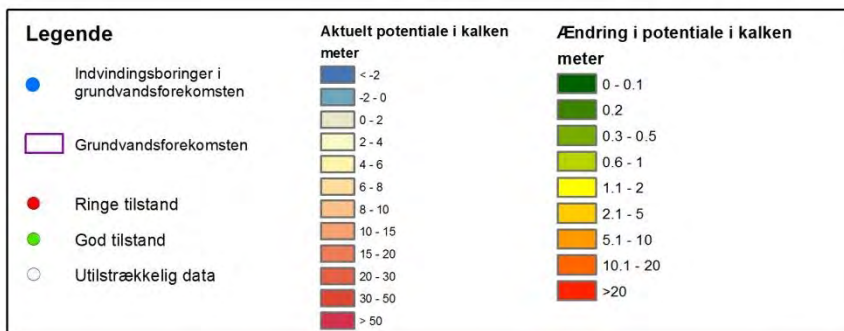
Indvinding sker tæt på kote 0, og grundvandpotentialet er faldet op til 10 m jf. modelberegninger.

Der er en del indtag med høje kloridindhold, ca. 10 % af indtagene viser værdier over drikkevandskriteriet, og værdierne er lokalt (kraftigt) stigende. De høje værdier findes primært i den vestlige del af området, formodentlig omkring en kildeplads; og der er sandsynligvis tale om residualt saltvand, der trækkes op nedfra. Ionbytning ligger meget lavt, hvilket tyder på stigende saltindhold som følge af saltvandsoptrængning.

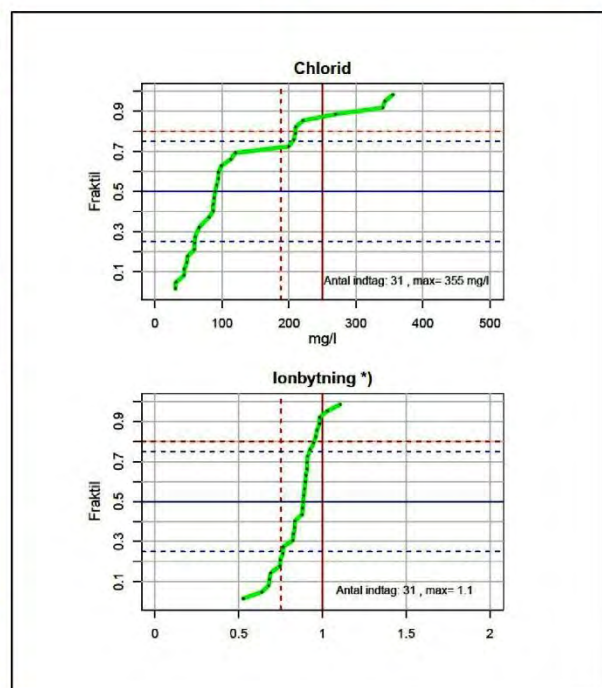
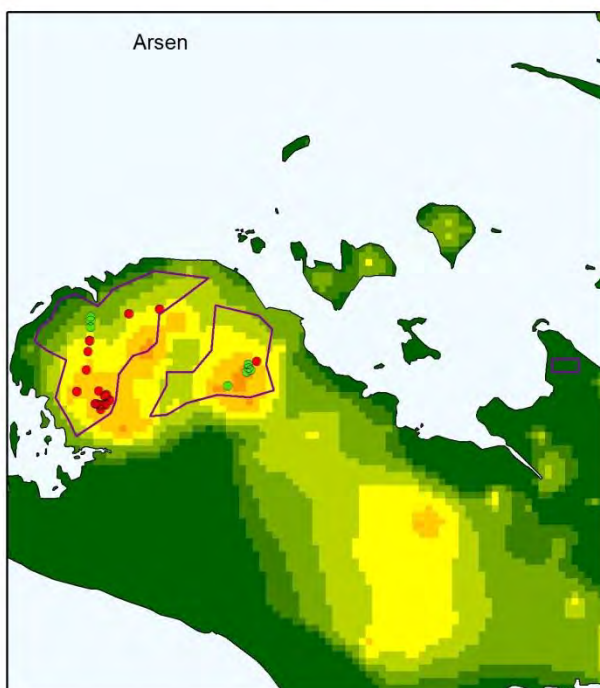
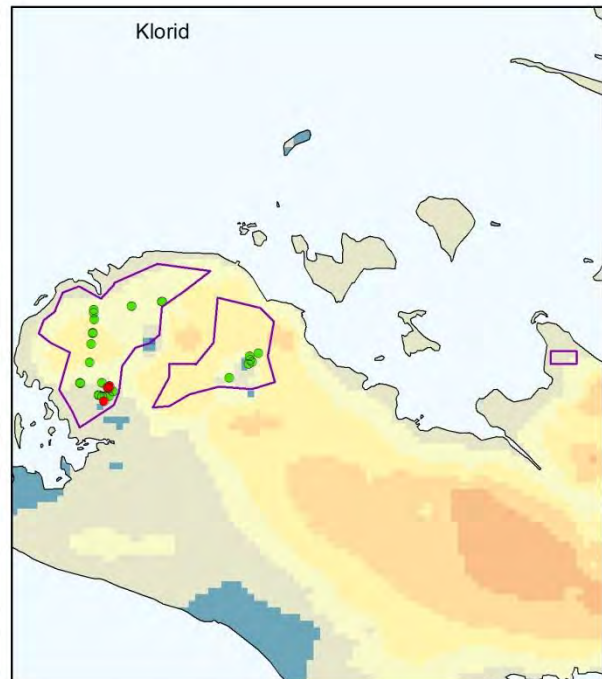
Der er store kvalitetsmæssige problemer med arsen, ca. 75 % af indtagene har værdier over drikkevandskriteriet, men dette er naturligt forekommende i store dele af grundvandsmagasinet og sandsynligvis ikke indvindingsbetinget.

Anbefaling:

Indvindingen bør lokalt nedbringes, og kloridindholdet overvåges i indtag med høje værdier. Ligeledes bør grundvandspotentialet overvåges nøje. Måske indvindingsboringerne kan plomberes i bunden eller i visse horisonter, alternativt flyttes.



DK_2.5_12_305



2 12 374

Dyb GVF, ks4, (dybtliggende kvartært sandlag), Vestsjælland. Kvalitativ vurdering: Ringe tilstand (klorid og arsen).

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 65 %; flere vandløbsstationer udviser indvindingspåvirkning, især i den østlige del. Indvindingen er stigende (+24 %) i perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

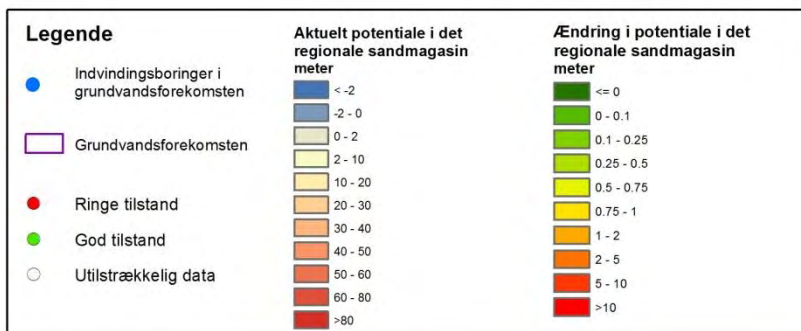
Indvindingspåvirket, op til 10 m grundvandssænkning som følge af indvinding.

Klorid ligger højt, drikkevandskriteriet er overskredet i over 20 % af de analyserede indtag, og mange indtag viser stigende tendens, især de i forvejen høje værdier. Sulfat udviser også en svag stigende tendens. Begge dele er tegn på stigende saltindhold, sandsynligvis residualt saltvand nedefra. Ses især i den sydvestlige del af området (omkring Skælskør).

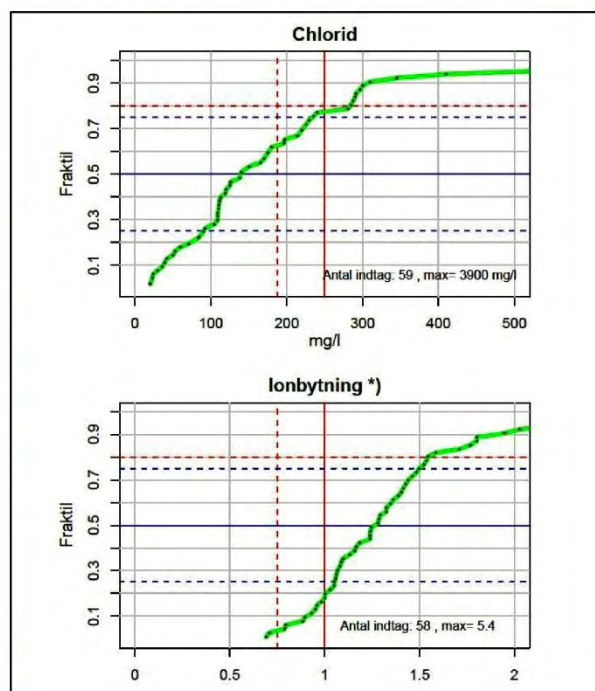
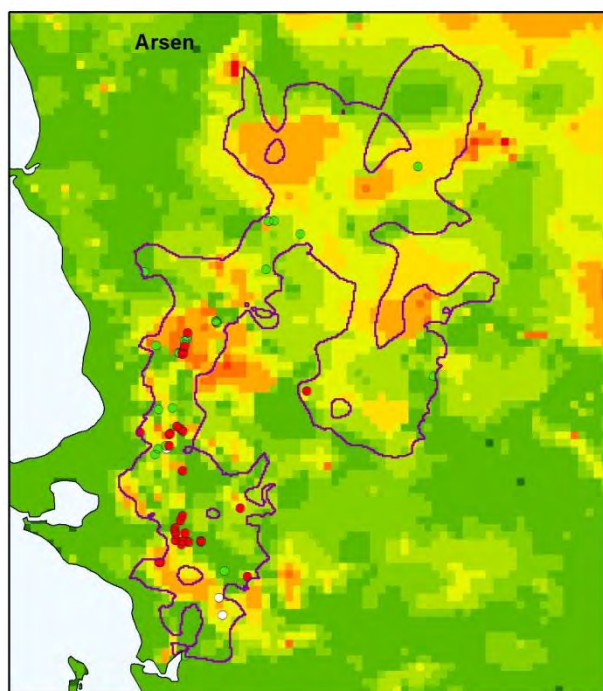
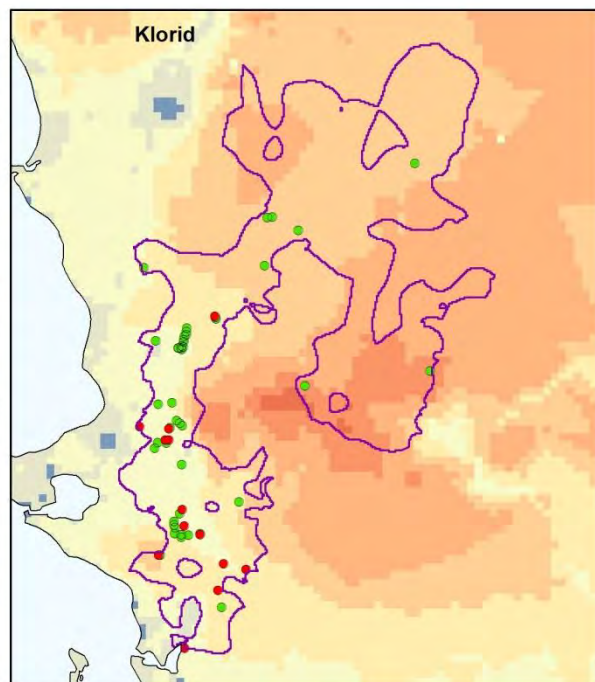
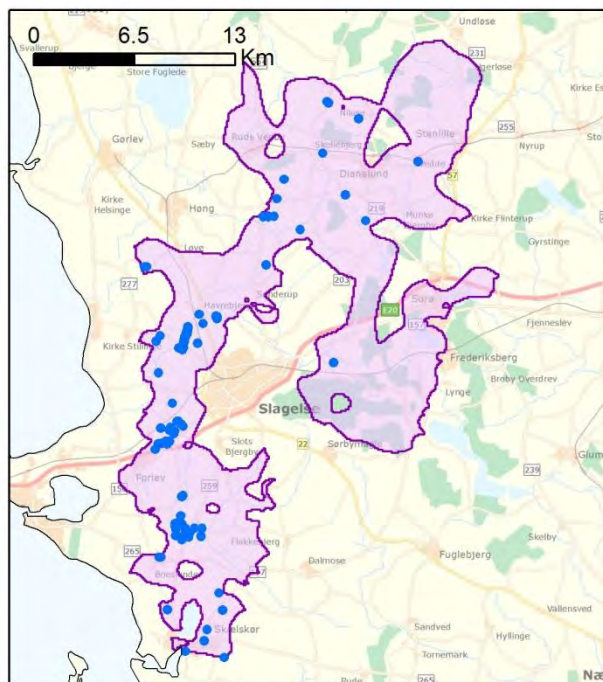
Arsen udgør et kvalitetsmæssigt problem i området, godt halvdelen af de analyserede indtag ligger over drikkevandskriteriet, men de fleste udviser faldende tendens. Arsen må dog formodes at være af naturlig oprindelse og forekommer i store dele af forekomsten, og de høje værdier formodes ikke at være indvindingsbetingede.

Anbefaling:

Det er bekymrende, at indvindingen tilsyneladende er stigende. En del af indvindingen bør flyttes ud af området eller længere op i lagserien, hvis muligt. De primært lokale problemer med klorid bør overvåges; indvindingsboringer evt. plomberes i bunden eller i visse horisonter om muligt.



DK_2_12_374



2 12 377

Regional GVF, dk1 og ks3 (kalk og regionalt kvartært sandlag), Nordøstsjælland. Kvalitativ vurdering: Ringe tilstand (klorerede opløsningsmidler).

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 78 %; mange vandløbsstationer udviser indvindingspåvirkning. Indvindingen er stabil ($\pm 1,2$ %) i perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Lokalt (bl.a. Frederiksberg) op til over 20 m grundvandssænkning som følge af indvinding, hvilket enkelte steder resulterer i indvinding under kote 0.

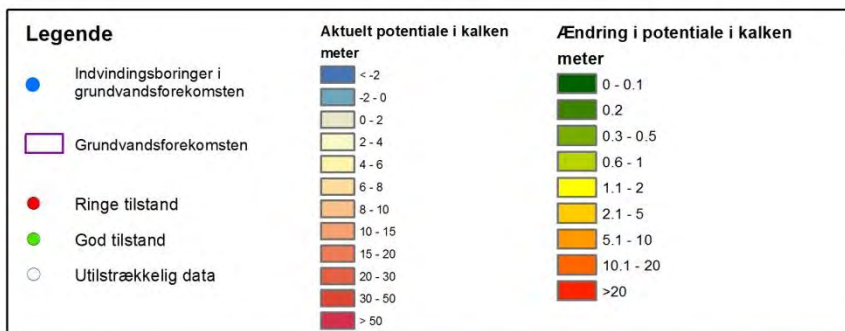
Både klorid og sulfat udviser høje og stigende værdier, som sammen med en lav ionbygning er tegn på stigende saltindhold, her stammende fra dybereliggende residualt saltvand.

Nikkel overskrider drikkevandskriteriet i 10 % af de analyserede indtag; primært i den sydlige halvdel af området som et resultat af grundvandsænkning og iltning af toppen af kalkmagasinet; flere indtag viser dog faldende fremfor stigende tendens. Arsen er også lokalt et problem, men også her viser flere indtag faldende fremfor stigende tendens, og også her formodes arsen at være af naturlig oprindelse og de høje værdier uafhængige af indvindingens størrelse.

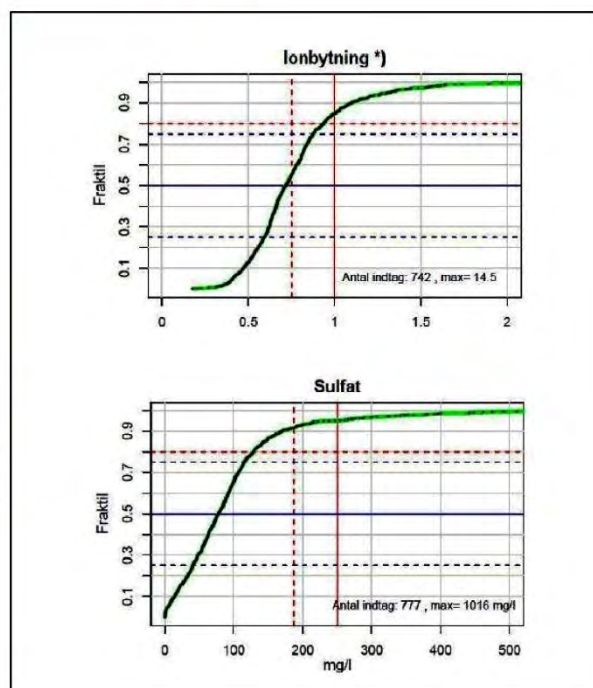
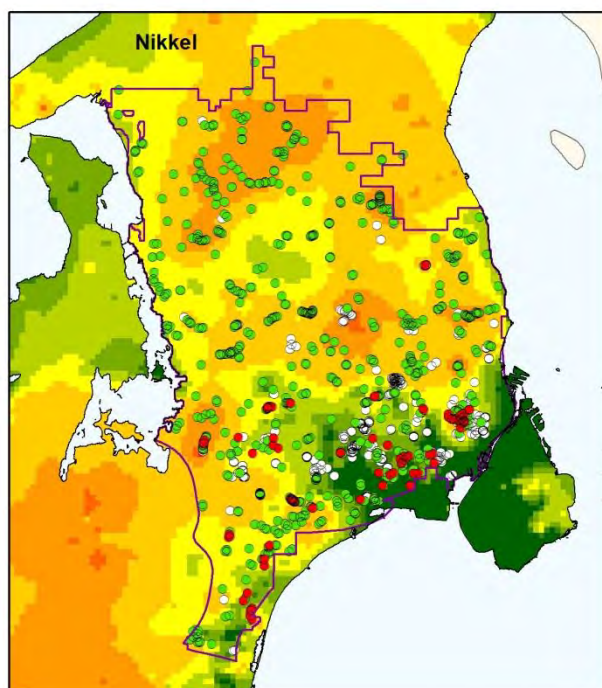
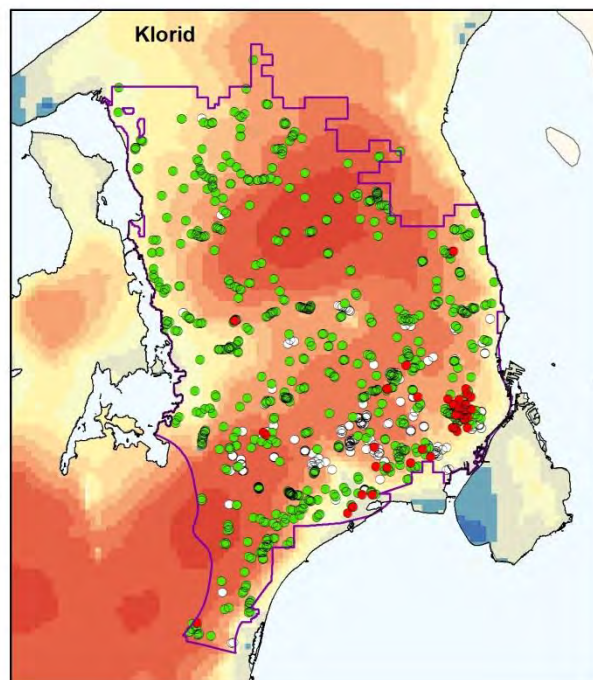
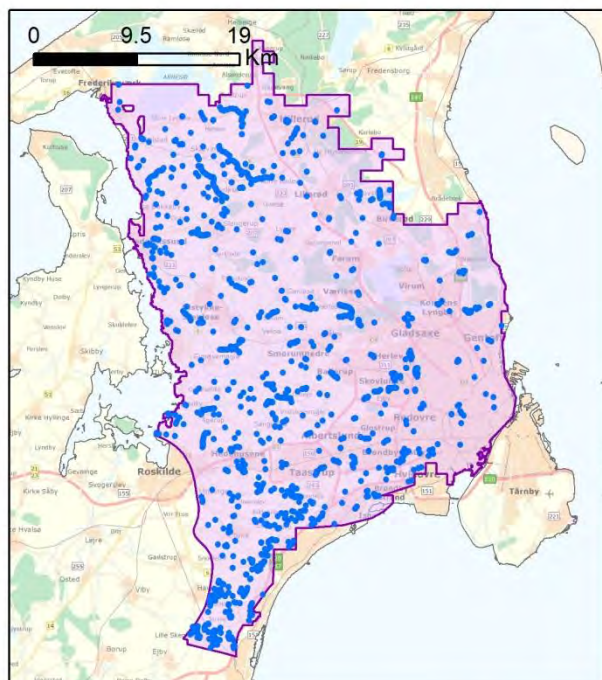
NVOC udviser stigende tendens, hvilket kan være et forureningstegn. De klorerede opløsningsmidler er også et tydeligt tegn på påvirkning fra overflade.

Anbefaling:

Grundvandsforekomsten er uden tvivl kraftigt overudnyttet, og en del af indvindingen bør flyttes. Flere af kvalitetsproblemerne kan tilskrives det høje indvindingstryk.



DK_2_12_377



I RISIKO

Seks grundvandsforekomster vurderes at være i risiko for at nå ringe kvantitativ tilstand, medmindre indvindingsmønstret ændres:

1 3 45

Terrænnær GVF, ks3 (lokalt kvartært sandmagasin), Østfyn. Kvalitativ vurdering: Ringe tilstand (NVOC).

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 42 %; en enkelt vandløbsstation udviser indvindingspåvirkning. Udnyttelsesprocenten jf. optælling 2007-2012 er lidt lavere, 35 %, og indvindingen er faldende ($\div 13$ %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Indvinding sker i noget af forekomsten tæt på kote 0, og jf. modelberegninger er der op til 5 meters sænkning som følge af indvinding.

Der er ingen tegn på saltvandsindtrængning, men der er andre tegn på, at grundvandsforekomsten er udsat for et hårdt udnyttelsestryk. Sulfat udviser betænkeligt forhøjede værdier (dog alle under drikkevandskriteriet), hvilket kan være tegn på enten iltning som følge af grundvandsspejlssænkning med deraf følgende pyritoxidation, eller et udtryk for et reduktion af nitrat i meget høje koncentrationer (ca. 100 mg/l); det meste grundvand er nitratfrit, men der er fundet pesticider i forekomsten, der derfor er overfladepåvirket.

I ca. 20 % af de analyserede indtag ligger arsen over drikkevandskriteriet. Det kan ikke udelukkes, at det høje arsenindhold sammen med de ovennævnte sulfatværdier kan tilskrives det høje indvindingstryk, som kan have øget iltningen af grundvandsmagasinet, hvilket resulterer i frigivelse af arsen ved oxidation af sulfider.

NVOC er ligeledes højt, drikkevandskriteriet er overskredet i halvdelen af de analyserede indtag.

Det skal bemærkes, at der kun er analyser fra ca. 10 indtag pr parameter.

Anbefaling:

Der bør overvåges yderligere for at finde årsagen til de høje sulfatværdier. Vandets kvalitet taget i betragtning generelt bør det måske overvejes at flytte noget af indvindingen; dog er der tilsyneladende allerede sket en reduktion af indvindingen i området, og dette kan på sigt vise sig at være tilstrækkeligt, men udviklingen i kemi bør følges indgående.

Legende

- Indvindingsboringer i grundvandsforekomsten
- Grundvandsforekomsten
- Ringe tilstand
- God tilstand
- Utilstrækkelig data

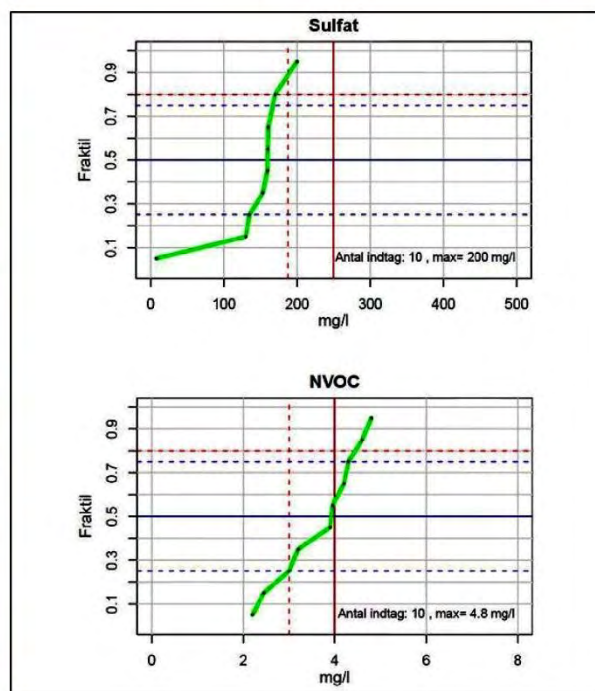
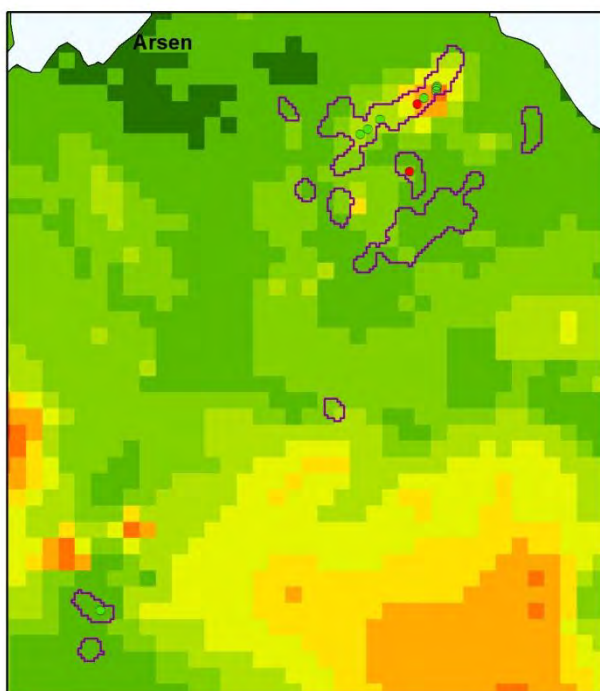
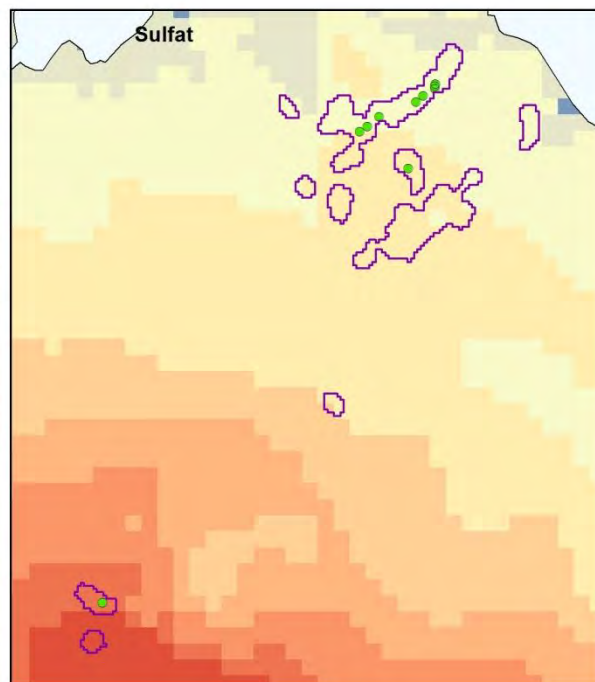
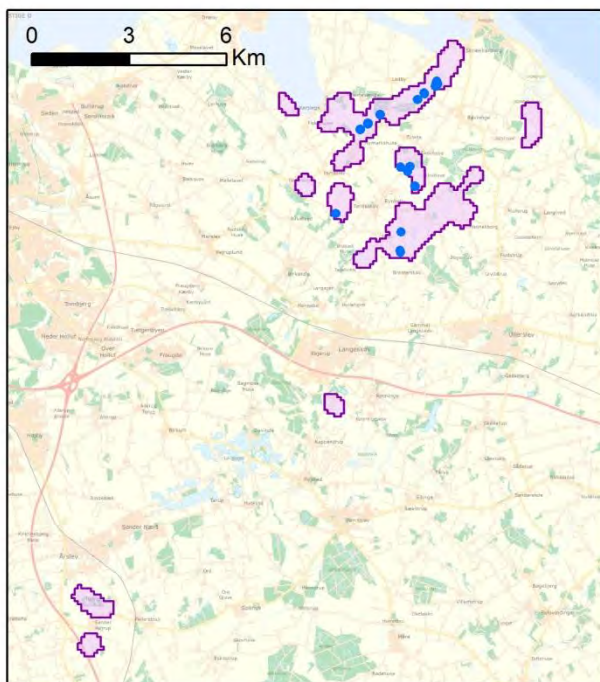
Aktuelt potentiale i det regionale sandmagasin meter

< -2
-2 - 0
0 - 2
2 - 10
10 - 20
20 - 30
30 - 40
40 - 50
50 - 60
60 - 80
>80

Ændring i potentiale i det regionale sandmagasin meter

<= 0
0 - 0.1
0.1 - 0.25
0.25 - 0.5
0.5 - 0.75
0.75 - 1
1 - 2
2 - 5
5 - 10
>10

DK_1_3_45



2 12 358

Dyb GVF, dk1 og ks3 (kalk og overliggende kvartært sandlag), Hundested. Kvalitativ vurdering: Ringe tilstand (klorid og NVOC).

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 60 %. Udnyttelsesprocenten jf. optælling 2007-2012 er dog meget lavere, kun 16 %, og indvindingen er faldende ($\div 19$ %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

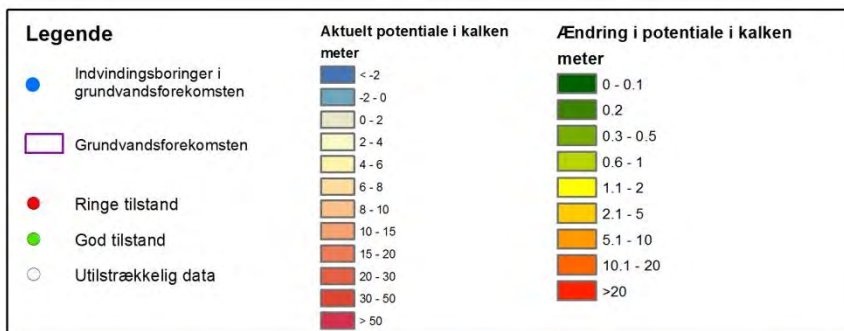
Indvinding sker kystnært og under kote 0, og grundvandspotentialet er jf. modelberegninger faldet 1-5 m som følge af indvinding.

I ca. 20 % indtagene ligger klorid over drikkevandskriteriet, og en del indtag viser stigende kloridindhold; der kan være tale om både saltvandsindtrængning fra kysten og residualt saltvand.

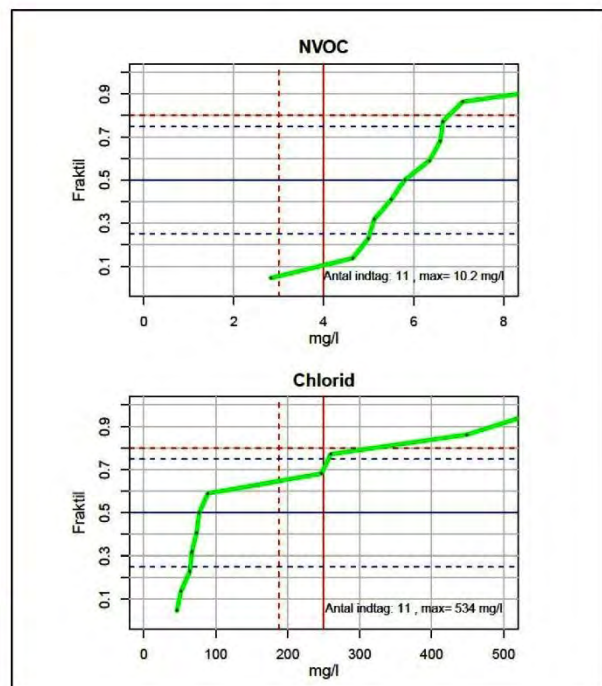
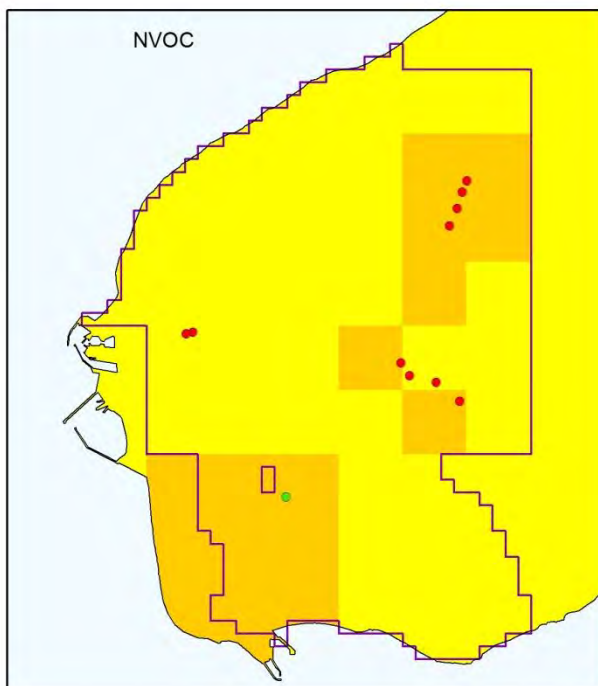
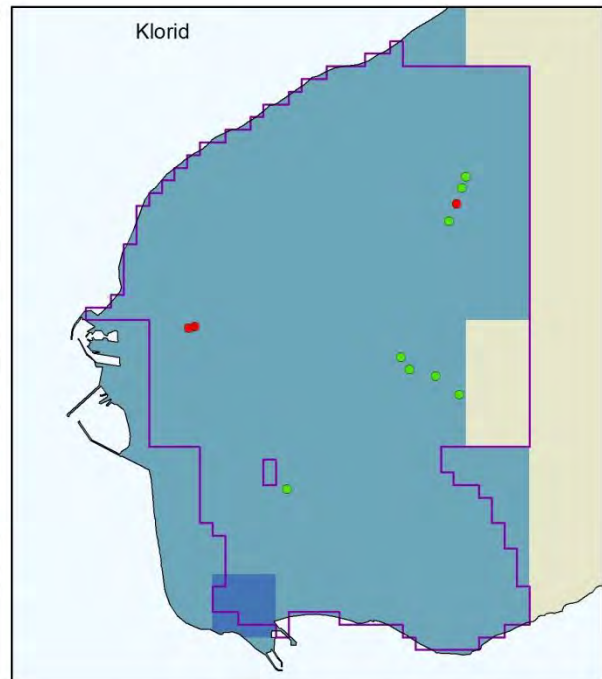
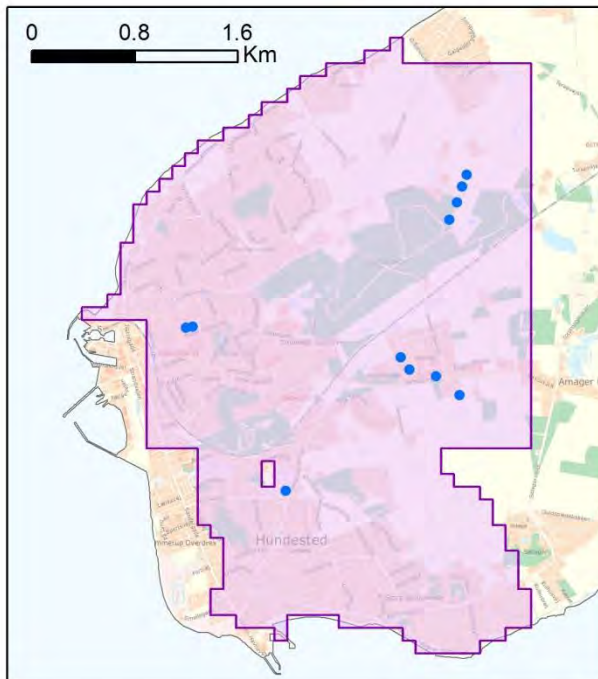
2/3 af alle de analyserede indtag viser et stigende nikkelindhold, dog er værdierne stadig under drikkevandskriteriet. NVOC ligger over drikkevandskriteriet i næsten alle indtag, men er sandsynligvis af naturlig oprindelse. Det skal dog bemærkes, at der er forholdsvis få indtag i denne forekomst (8-11 stk).

Anbefaling:

Der er tydelige tegn på, at forekomsten er overudnyttet, og udviklingen i klorid og nikkel bør følges nøje sammen med grundvandspotentialet grundet indvindingen fra det dybe niveau så tæt på kysten. Det store fald i indvindingen kan måske på sigt være tilstrækkeligt til at sikre en bedre grundvandskvalitet, men det bør følges nøje.



DK_2_12_358



2 12 378

Regional GVF, ks3 og dk1 (regionalt kvartært sandmagasin samt kalk), Midtsjælland. Kvalitativ vurdering: God tilstand.

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 65 %; en del vandløbsstationer udviser indvindingspåvirkning. Udnyttelsesprocenten jf. optælling 2007-2012 er dog lidt lavere, 58 %, og indvindingen er svagt faldende ($\div 6$ %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

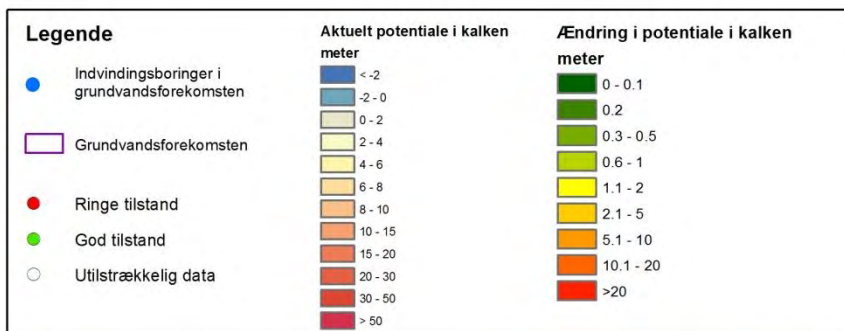
Grundvandspotentialet er jf. modelberegninger faldet drastisk, lokalt op til 50 m på grund indvinding.

En del indtag viser høje kloridindhold, og værdierne er lokalt (kraftigt) stigende. De høje værdier findes primært koncentreret omkring enkelte kildepladser, og der er tale om residualt saltvand, der trækkes op nedefra. Ionbytningskurven er flad og bred, dvs. der både er indtag der bliver mere salte og indtag, der bliver mere ferske. Lokalt stiger sulfatværdier også, men der er generelt flere indtag med faldende værdier fremfor stigende.

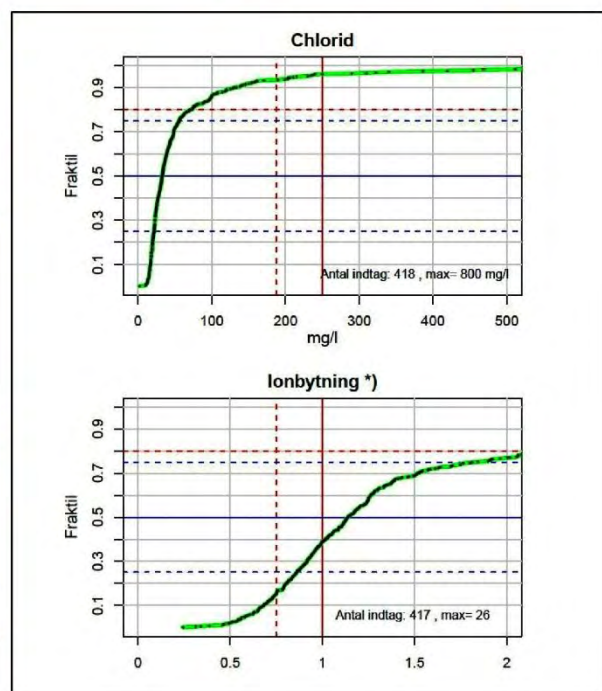
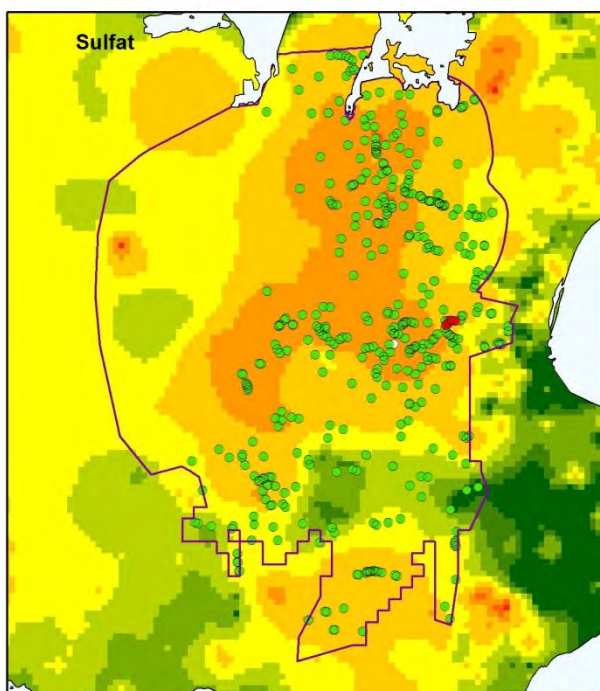
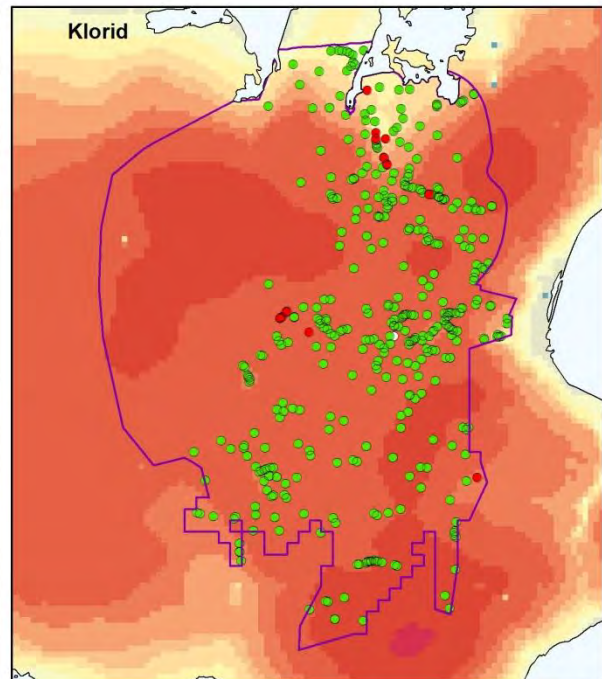
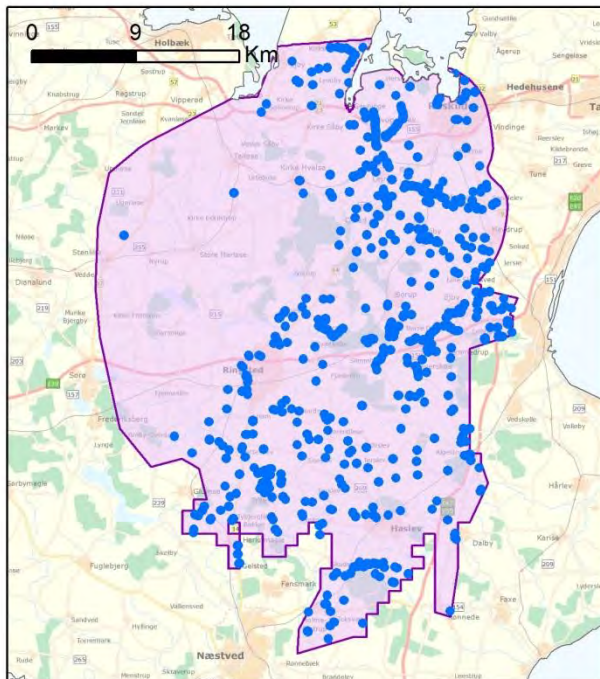
Lokalt findes høje og stigende nikkelværdier, men der er lidt flere indtag med faldende fremfor stigende nikkelindhold. Der ses en del indtag med høje arsenværdier, men arsen må formodes at være naturligt forekommende og de høje værdier uafhængige af indvinding; desuden viser flest indtag faldende tendens

Anbefaling:

En stor del af kvalitetsproblemerne er lokale og skyldes sandsynligvis det høje indvindingstryk, hvilket også giver sig til udtryk i de mange påvirkede vandføringsstationer. En del af indvindingen bør flyttes ud af forekomsten, og samtidig bør der kigges på muligheder for at forhindre optrængning af residualt saltvand i indvindingsboringer, eksempelvis ved plombering i visse horisonter.



DK_2_12_378



2.1 12 403

Dyb GVF, dk1 (kalk), NV-Sjælland. Kvalitativ vurdering: Ringe tilstand (NVOC).

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 71 %; en enkelt vandløbsstation udviser indvindingspåvirkning.

Udnyttelsesprocenten jf. optælling 2007-2012 er lidt højere, 80 %, mens indvindingen er svagt faldende ($\div 3$ %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Indvinding sker kystnært og i en stor del af området under kote 0, og grundvandspotentialet er jf. modelberegninger faldet op til 10 m som følge af indvinding.

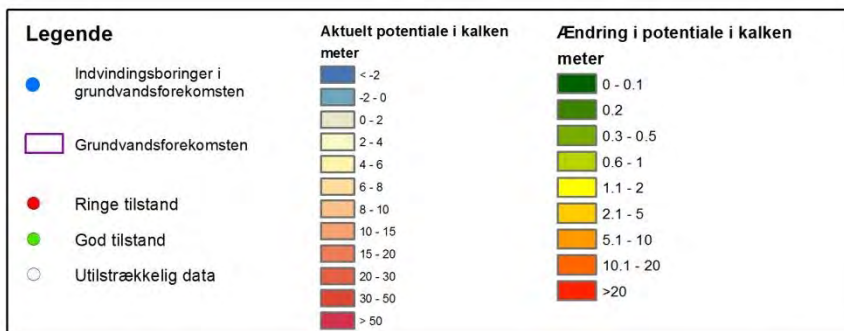
Der er lokale problemer med klorid, der i enkelte indtag udviser høje og stigende værdier, men generelt udviser flest indtag et faldende kloridindhold. Ionbytning ligger temmelig højt, hvilket tyder på faldende saltindhold ('opferskning'); spørgsmålet er, om det går hurtigt nok med den forholdsvis begrænsede reduktion i indvindingen.

Høje arsenværdier lokalt, men arsen må formodes at være af naturlig oprindelse og de høje værdier sandsynligvis ikke indvindingsbetingede. NVOC ligger temmelig højt, men sandsynligvis ligeledes naturligt betinget.

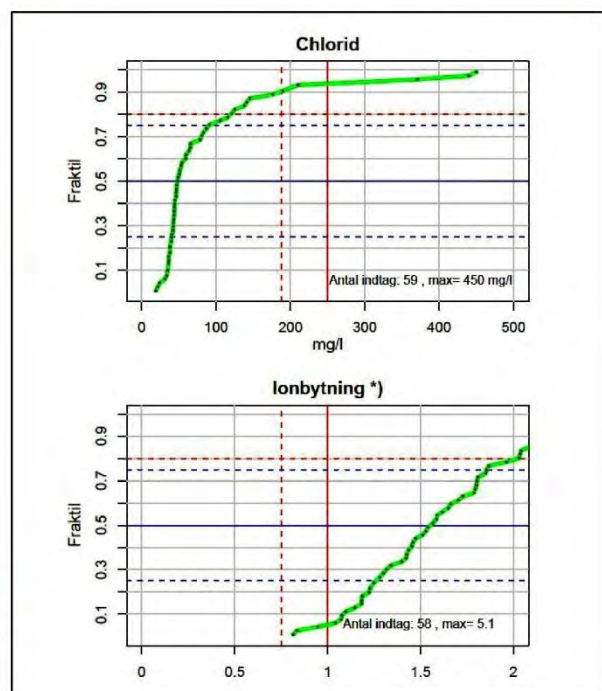
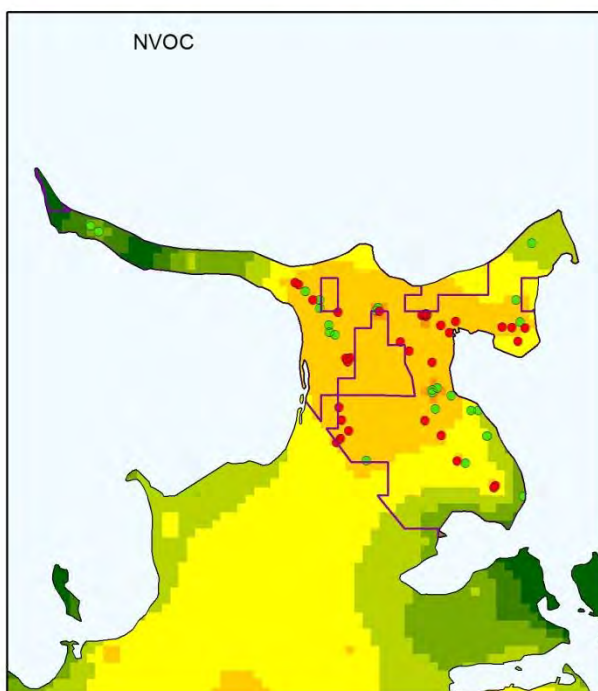
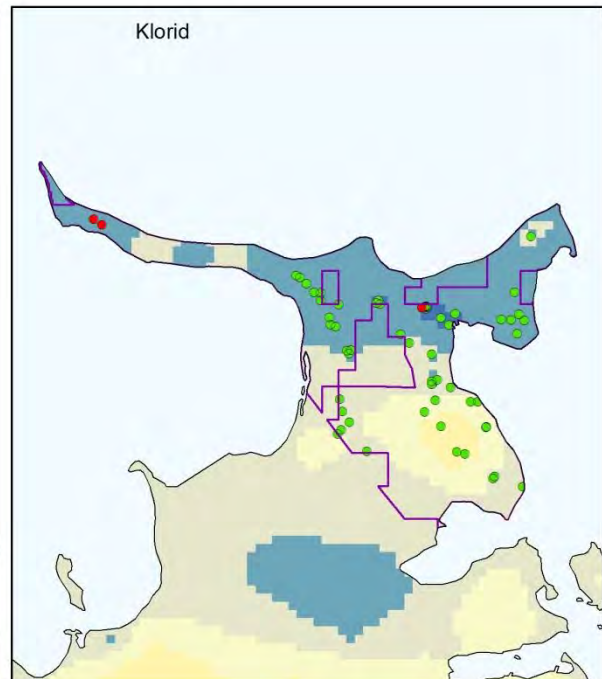
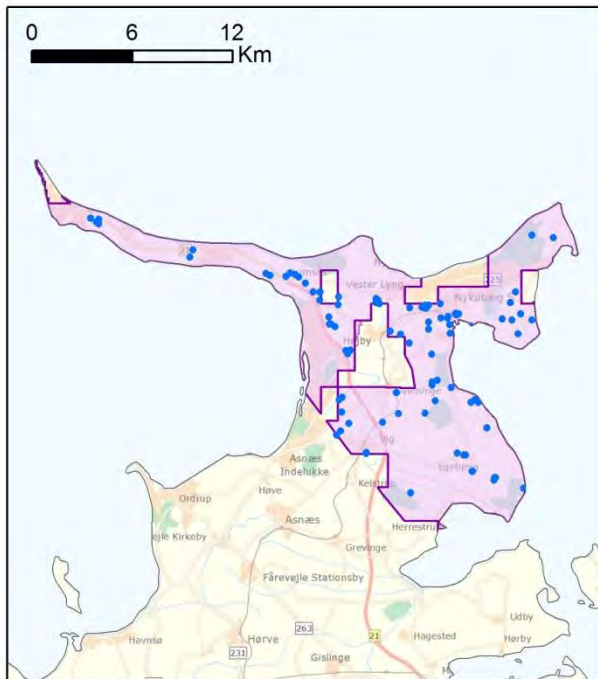
Anbefaling:

En del af indvindingen bør flyttes, måske kan noget flyttes op i lagserien (plombering af bunden eller visse horisonter i de pågældende indvindingsboringer mv.). Kloridindholdet bør følges nøje i de boringer, der allerede nu udviser høje værdier for at følge udviklingen.

Det vurderes, at DK-modellen underestimerer grundvandsdannelsen til forekomsten, hvorfor der bør arbejdes med en bedre konceptuel forståelse af geologien.



DK_2.1_12_403



2.4 12 406

Regional GVF, dk1 (kalk), Køge Bugt og Amager. Kvalitativ vurdering: God tilstand.

Udstrømningsområde. Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 32 %; en del vandløbsstationer udviser indvindingspåvirkning. Jf. den manuelle optælling er indvindingen meget svagt stigende (+2 %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

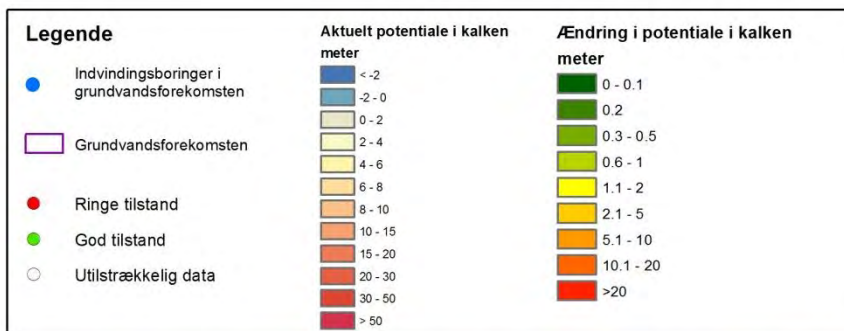
Indvinding sker stedvist tæt på eller under kote 0, især på Amager og tæt på kysten, og grundvandspotentialet er jf. modelberegninger faldet op til 5 m på grund af indvinding.

Der er en del indtag med høje kloridindhold, og værdierne er lokalt (kraftigt) stigende. De høje værdier findes primært dels på Amager; delvist centralt på Stevn og er i begge tilfælde sandsynligvis residualt saltvand, der trækkes op nedefra; på Amager kan det dog ikke udelukkes, at der også kan være tale om saltvandsindtrængning fra kysten. Ionbytning ligger lavt, hvilket tyder på stigende saltindhold som følge af saltvandsop- eller indtrængning.

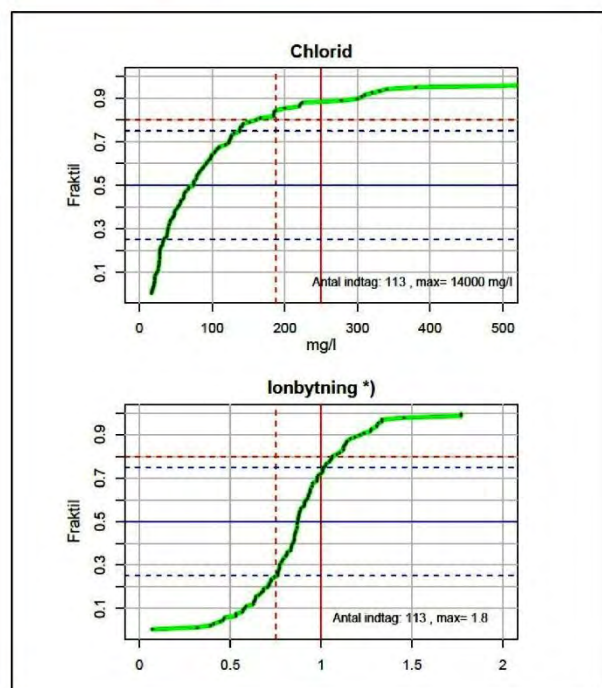
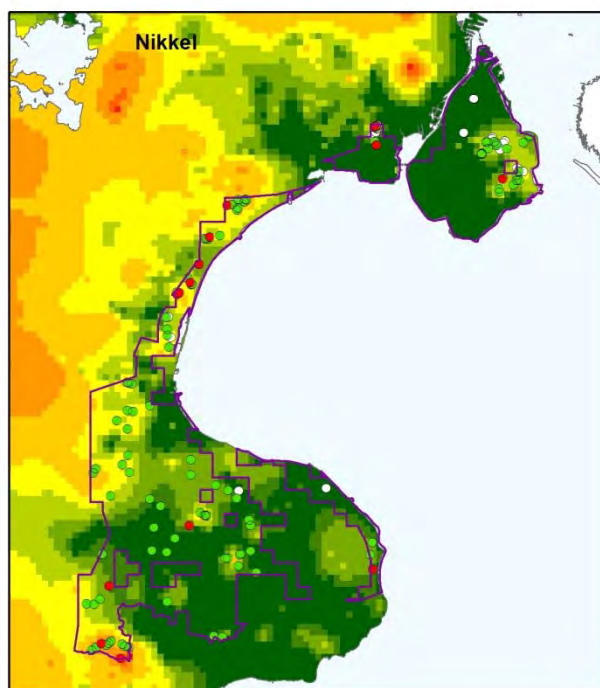
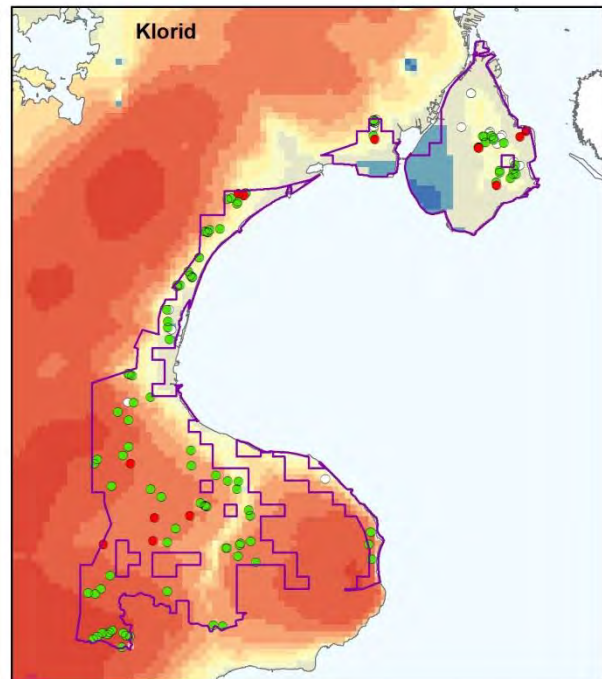
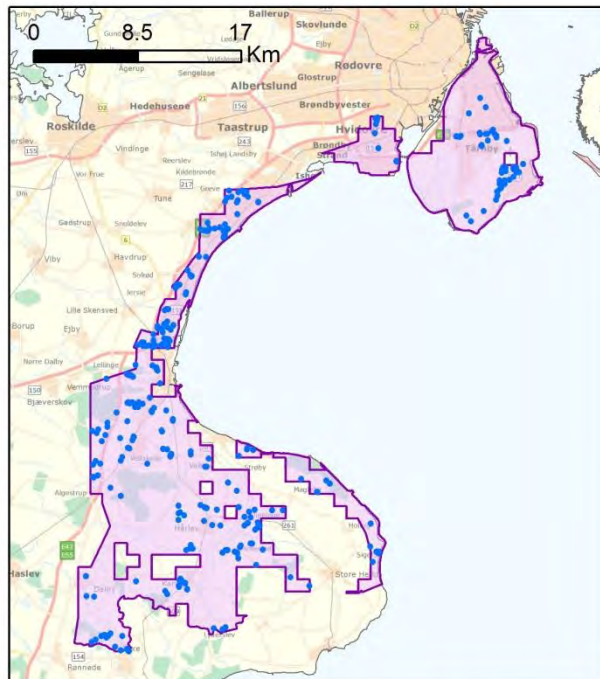
Høje arsenværdier, ca. 15 % af indtagene ligger over drikkevandskriteriet, men arsen må formodes at være af naturlig oprindelse og de høje værdier sandsynligvis ikke indvindingsbetingede. Der ses også en del høje nikkelværdier i området, ca. 10 % over drikkevandskriteriet, hvoraf en del er stigende eller kraftigt stigende; dog er der næsten lige så mange indtage med faldende tendens.

Anbefaling:

En stor del af kvalitetsproblemerne skyldes sandsynligvis det høje indvindingstryk, men det er svært at pege på en entydig trend, hvorfor der bør følges op lokalt omkring de indvindinger, der oplever kvalitetsproblemer, primært klorid og nikkel. Samtidig bør potentialet overvåges nøje. Kunstig infiltration kan overvejes.



DK_2.4_12_406



2.5 12 407

Regional GVF, dk1 (kalk), Sydsjælland, nordlige Lolland-Falster. Kvalitativ vurdering: Ringe tilstand (arsen)

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 31 %; der er dog nogen forskel fra Sydsjælland (> 30 %) til Lolland-Falster (20-30 %). Udnyttelsesprocenten jf. optælling 2007-2012 er noget højere, 55 %, men indvindingen er svagt faldende (± 6 %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Indvindingen sker stedvist tæt på kote 0, og lokalt er grundvandspotentialet jf. modelberegninger faldet op til 10 m som følge af indvinding; dog typisk længst fra kysten.

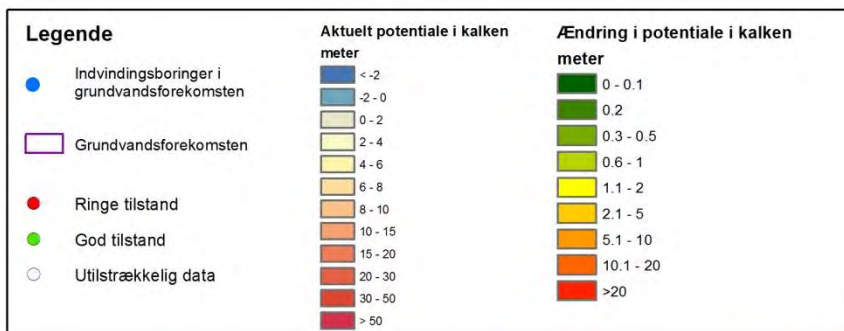
Der er en del indtag med høje kloridindhold, ca. 10 % over drikkevandskriteriet, og flertallet af indtag med høje værdierne er stigende. De høje værdier optræder dog fortrinsvis lokalt mellem Skælskør og Næstved samt centralt på Falster og skyldes sandsynligvis hovedsageligt residualt saltvand nedefra. Ionbytningen er primært høj, men der er også en del indtag med lav ionbytning, hvilket kan være et tegn på tiltagende saltholdighed.

Høje arsenværdier, ca. 30 % af indtagene ligger over drikkevandskriteriet, men arsen må formodes at være af naturlig oprindelse og de høje værdier sandsynligvis ikke indvindingsbetingede.

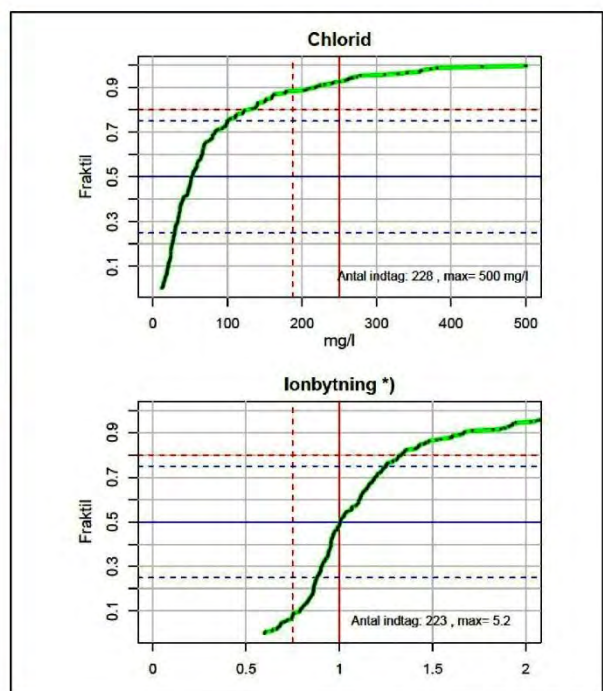
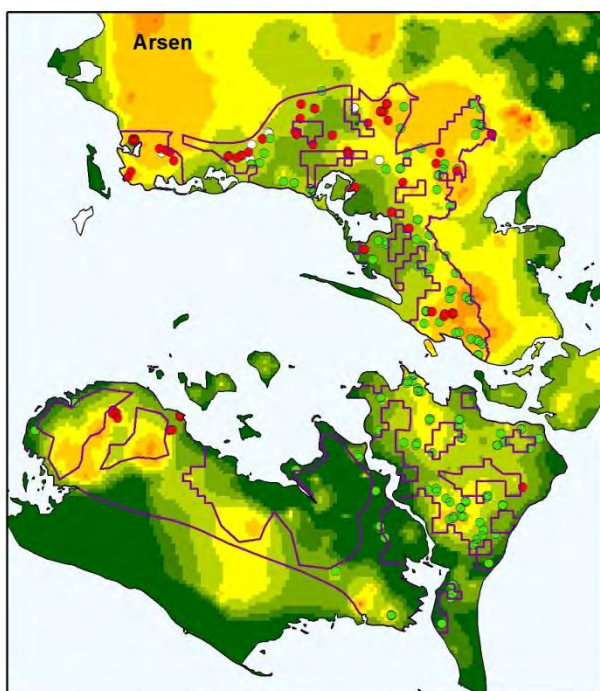
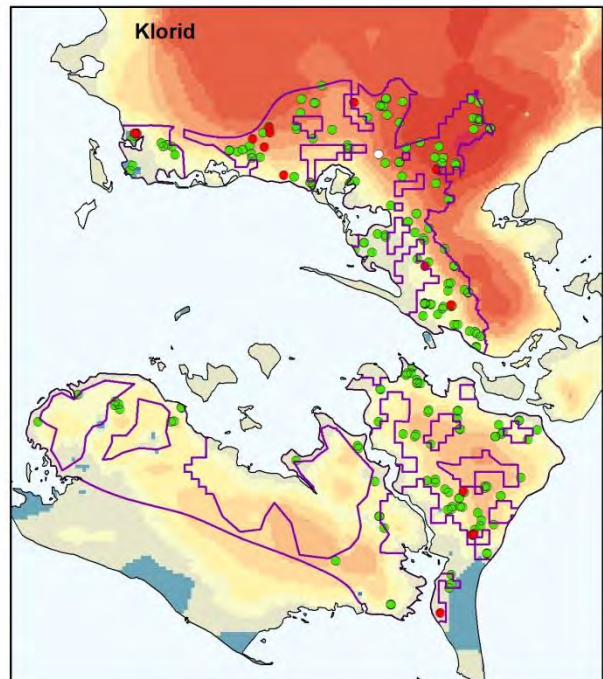
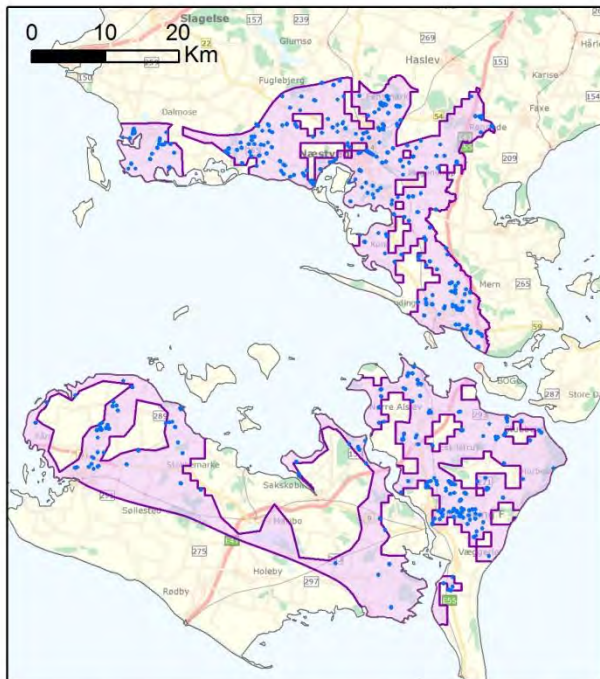
Anbefaling:

Der bør holdes øje med kloridindholdet i de kritiske områder, dvs. hvor der er høje og stigende værdier.

Desuden bør det identificeres, hvor ionbytningen er lav, sandsynligvis i de samme boringer. Potentialet bør også overvåges.



DK_2.5_12_407



IKKE VURDERET

Tre grundvandsforekomster med en modelberegnet udnyttelsesprocent på over 30 % af grundvandsdannelsen kan ikke vurderes på de kemiske parametre, da der ikke er et tilstrækkeligt antal analyser og/eller indtag i forekomsten, og forekomsterne er således heller ikke kvalitativt vurderet.

1.4 456 110

Dyb GVF, ps1 (dybtliggende tertiært sandlag), Torsminde og Karup (Vestjylland). Ingen kvalitativ vurdering.

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 32 %; lidt højere, 39 %, jf. optælling 2007-2012. Indvindingen er meget svagt faldende ($\div 2$ %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Der er tale om en mindre grundvandforekomst i to dele, dels på landtangen ved Torsminde, dels syd for Karup. Ved Torsminde indvindes tæt på kote 0 og i et område med lavt potentiale; der ser dog ikke umiddelbart ud til at være nævneværdig grundvandssænkning. Ved Karup indvindes i et område med højt potentiale ligeledes uden nævneværdig sænkning.

Anbefaling:

Magasinet bør overvåges mht. potentiale og eventuelle kritiske parametre jf. de få grundvandsanalyser, der er til stede; især i den del af forekomsten, der ligger ved Torsminde.

Legende

- Indvindingsboringer i grundvandsforekomsten
- Grundvandsforekomsten
- Ringe tilstand
- God tilstand
- Utilstrækkelig data

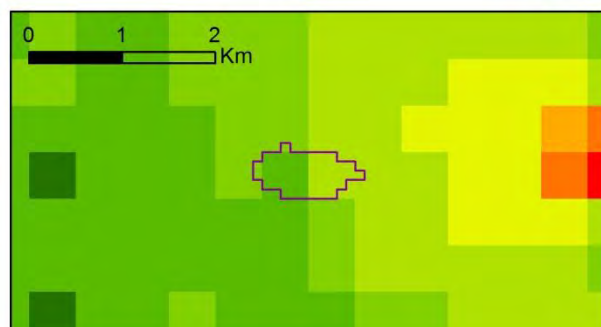
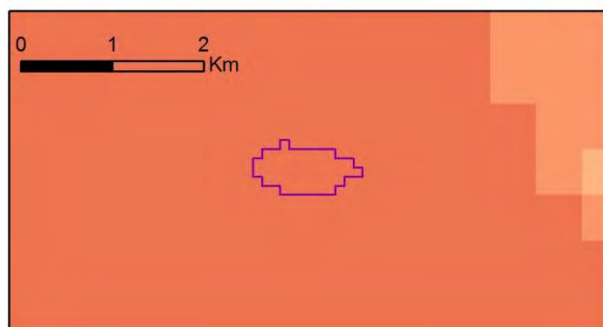
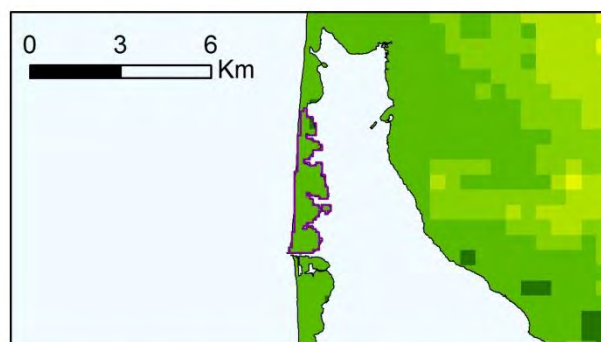
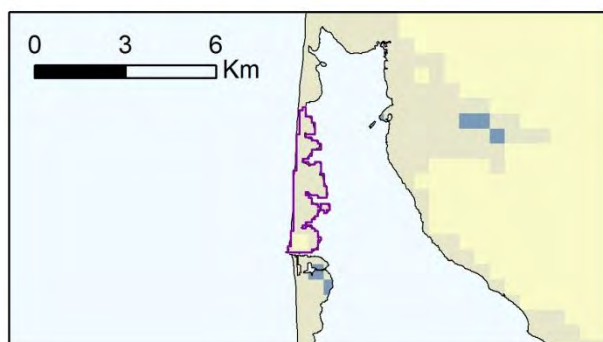
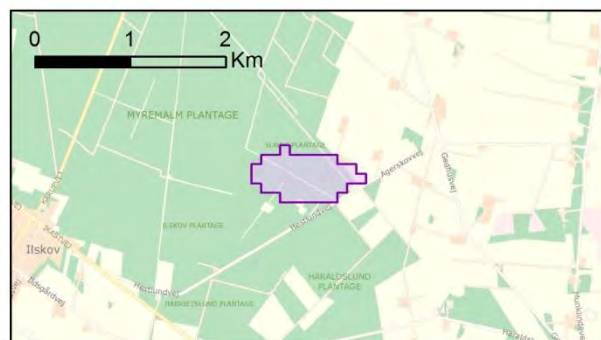
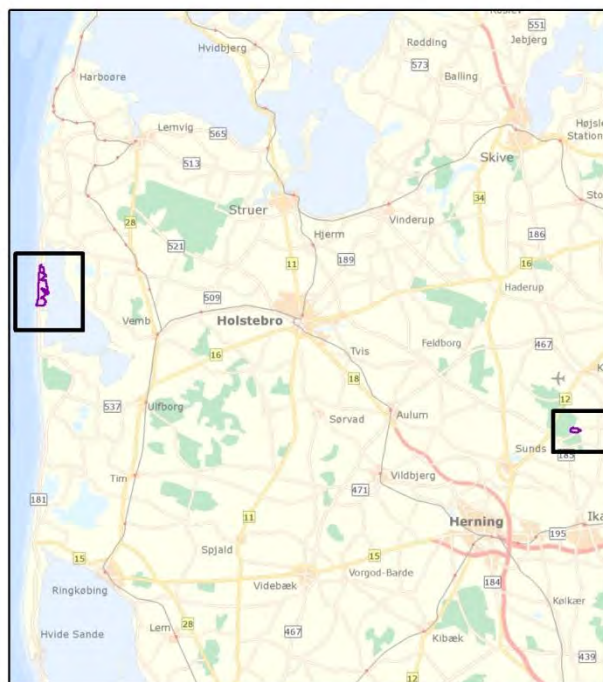
Aktuelt potentiale i det regionale sandmagasin meter

< -2
-2 - 0
0 - 2
2 - 10
10 - 20
20 - 30
30 - 40
40 - 50
50 - 60
60 - 80
>80

Ændring i potentiale i det regionale sandmagasin meter

<= 0
0 - 0.1
0.1 - 0.25
0.25 - 0.5
0.5 - 0.75
0.75 - 1
1 - 2
2 - 5
5 - 10
>10

DK_1.4_456_110



2 12 252

Dyb GVF, ks4 (dybtliggende kvartært sandlag), Reersø (Vestsjælland) og Odden (NV-Sjælland). Ingen kvalitativ vurdering.

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 35 %; lidt lavere, 28 %, jf. optælling 2007-2012. Indvindingen er stabil (+0,2 %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Området består af 3 adskilte delområder; et ved Reersø, et på Odden og et syd for Odden. Delområdet ved Reersø ligger i et område med højt potentiale uden betydelig sænkning som følge af indvinding, og der er da heller ingen indvinding i forekomsten her. På og ved Odden indvindes der under kote 0 og jf. modelberegninger er der en sænkning på op til 5 m som følge af indvinding

Anbefaling:

Der er tale om et lille lokalt magasin i et område, hvor der er behov for øget geologisk viden.

Magasinet bør overvåges mht. potentiale og eventuelle kritiske parametre jf. de få grundvandsanalyser, der er til stede; primært i delområderne på Odden.

Legende

● Indvindingsboringer i grundvandsforekomsten

Grundvandsforekomsten

Aktuelt potentiale i kalken

meter

< -2

-2 - 0

0 - 2

2 - 4

4 - 6

6 - 8

8 - 10

10 - 15

15 - 20

20 - 30

30 - 50

> 50

Ændring i potentiale i kalken

meter

0 - 0.1

0.2

0.3 - 0.5

0.6 - 1

1.1 - 2

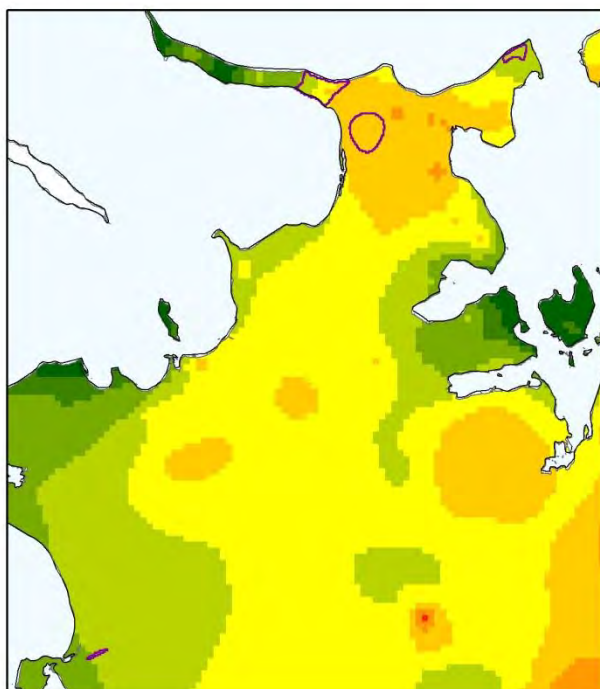
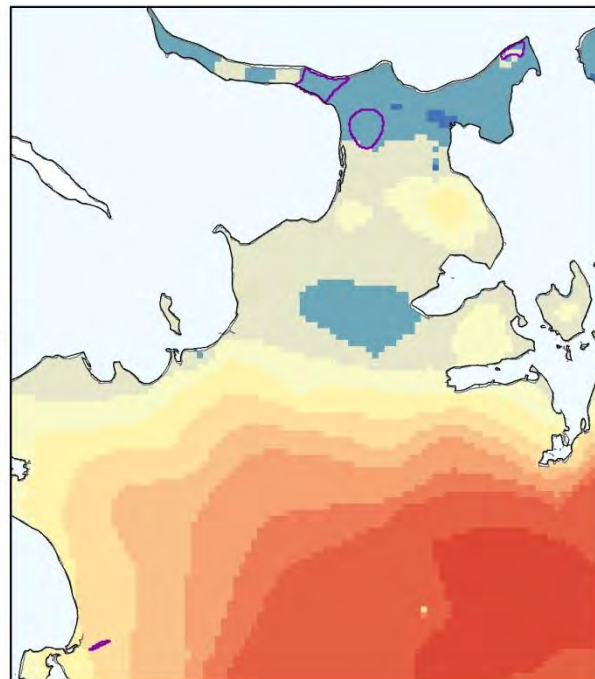
2.1 - 5

5.1 - 10

10.1 - 20

> 20

DK_2_12_252



Ingen kemidata

3 1 393

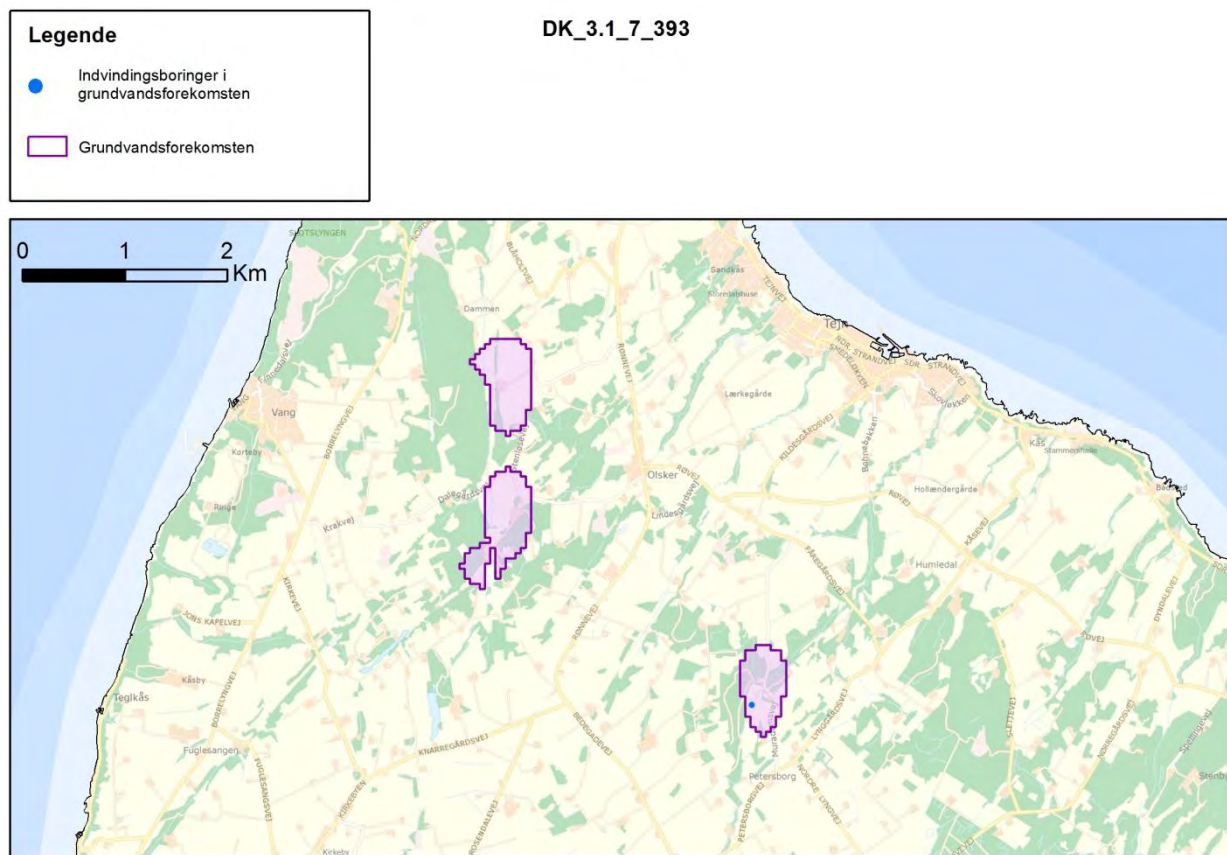
Dyb GVF, blag5 (kvartært sand og opsprækket granit), NV Bornholm. Ingen kvalitativ vurdering

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 93 %; lidt lavere, 88 %, jf. optælling 2007-2012. Indvindingen er faldende ($\div 11$ %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Der er tale om et lille lokalt magasin i en sprækkedal, og det er uhyre vanskeligt at kvantificerer grundvandsdannelsen hertil. Derfor er modelusikkerheden stor, og opgørelsen af udnyttelsesprocenten ligeledes behæftet med stor usikkerhed.

Anbefaling:

Magasinet bør overvåges mht. potentiale og eventuelle kritiske parametre jf. de få grundvandsanalyser, der er til stede.



GOD KVANTITATIV TILSTAND

Otte grundvandforekomster er karakteriseret som værende i god kvantitativ tilstand trods en modelberegnet udnyttelsesprocent på over 30 % af grundvandsdannelsen til den pågældende forekomst:

1 456 134

Dyb GVF, ks2 (dybt kvartært sandmagasin), øst for Århus og nord for Ebeltoft. Kvalitativ vurdering: God tilstand.

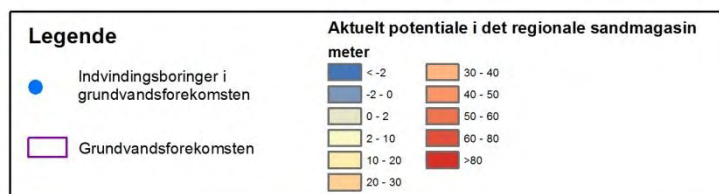
Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 60 %; indvindingen er svagt faldende (± 4 %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Forekomsten består af 3 adskilte dele, dels to små område nord for Ebeltoft, dels et mindre område vest for Århus. Delen ved Århus ligger i et område med stor grundvandssænkning som følge af indvinding, op til over 10 m.

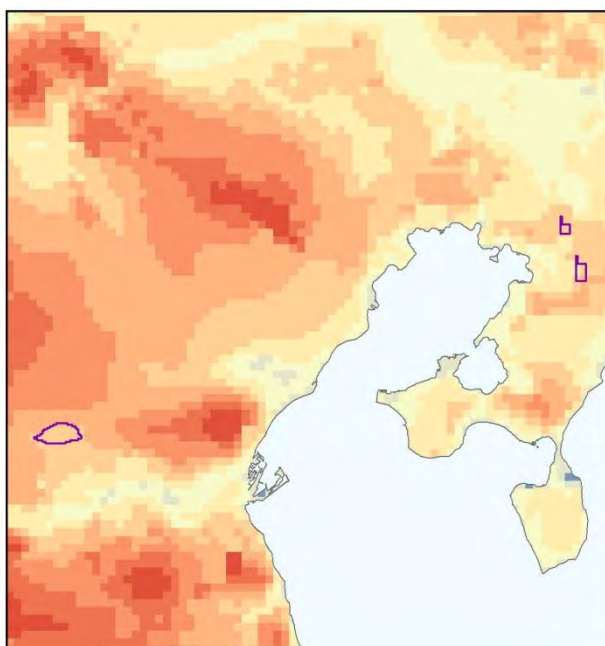
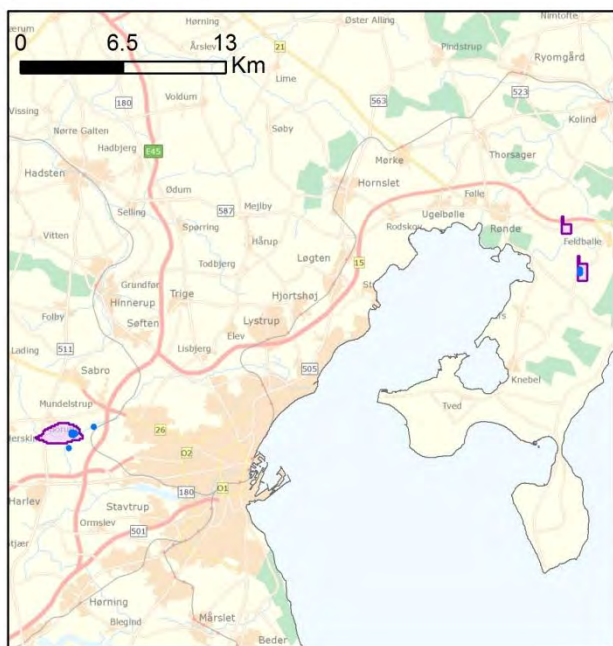
Grundvandskemien er generelt stabil, men der er en høj ionbytnings, hvilket kan være tegn på et stigende saltindhold, men der er ikke umiddelbart andre tegn på dette.

Anbefaling:

Potentiale og klorid overvåges.



DK_1_456_134



1 456 182

Regional GVF, ks1 (regionalt kvartært sandmagasin), mellem Horsens og Vejle. Kvalitativ vurdering: Ringe tilstand (arsen).

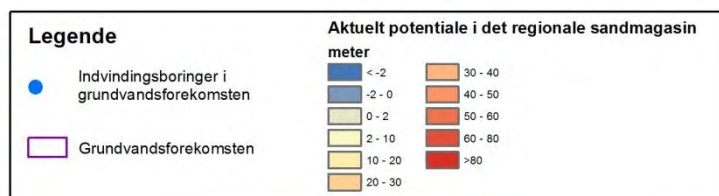
Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 33 %; noget højere, 44 %, jf. optælling 2007-2012. Indvindingen er stigende (+12 %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Forekomsten ligger i et område med højt potentiale og moderat påvirkning af indvinding, med sænkninger af grundvandsspejlet på op til 2 m.

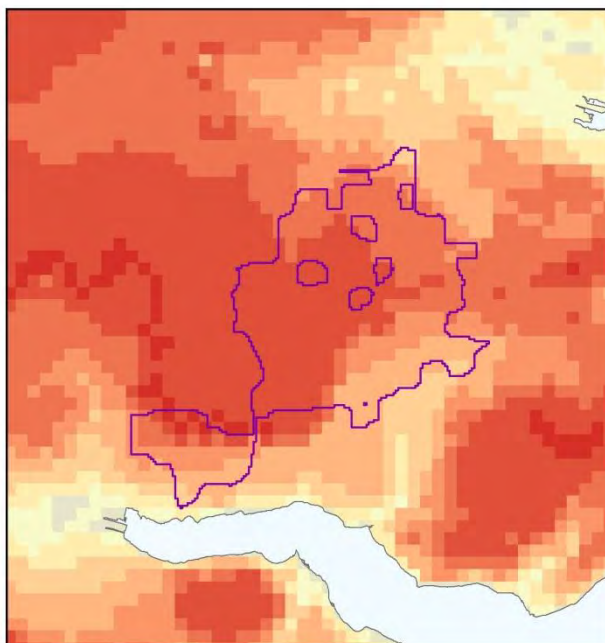
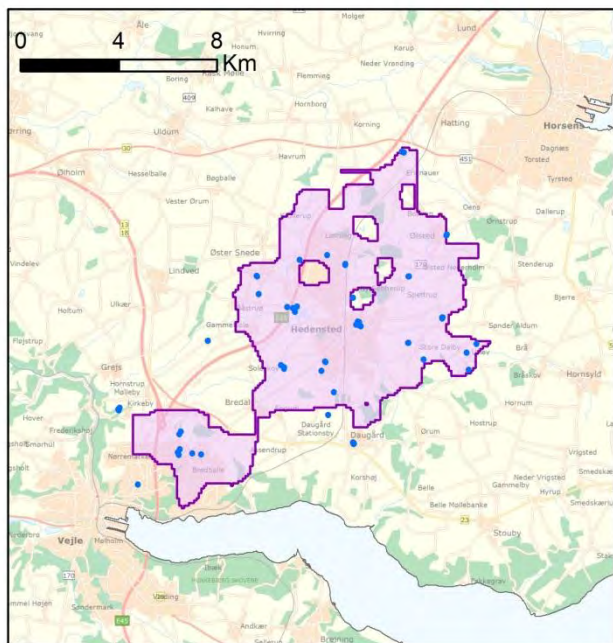
Grundvandskemien er generelt stabil med enkelte forhøjede værdier for klorid, sulfat og NVOC, men intet alarmerende. Arsen er et kvalitetsproblem i området, 30 % af de analyserede indtag viser værdier over drikkevandskriteriet og flest indtag viser stigende tendens, men arsen må formodes at være af naturlig oprindelse og de høje værdier ikke indvindingsbetingede.

Anbefaling:

Indvindingstrykket antages ikke at give kvalitetsproblemer, men der bør holdes øje med klorid og sulfat, især taget i betragtning, at indvindingen tilsyneladende er stigende i området.



DK_1_456_182



2 12 253

Dyb GVF, dk1 (kalk), NV-Sjælland. Kvalitativ vurdering: Ringe tilstand (NVOC).

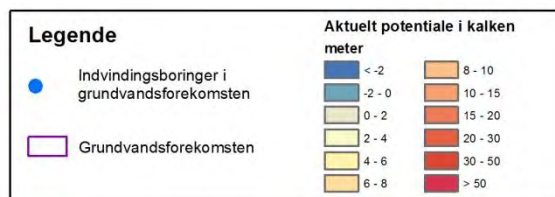
Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 38 %; lidt lavere, 34 %, jf. optælling 2007-2012. En enkelt vandløbsstation udviser indvindingspåvirkning. Indvindingen er faldende ($\div 7$ %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Forekomsten består af 5 delområder, dels et område nord for Svebølle, dels 5 områder i Odsherred og på Odden. De nordlige delområder ligger i et område med potentiale under eller tæt på kote 0 og en grundvandssænkning op til 5 m i den sydlige del som følge af indvinding, mens området ved Svebølle ligger i et område med højere potentiale, men stadig med sænkninger op til 5 m.

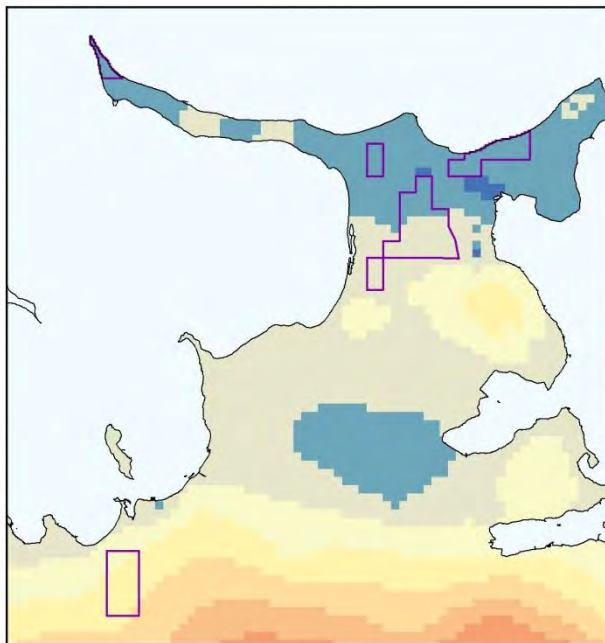
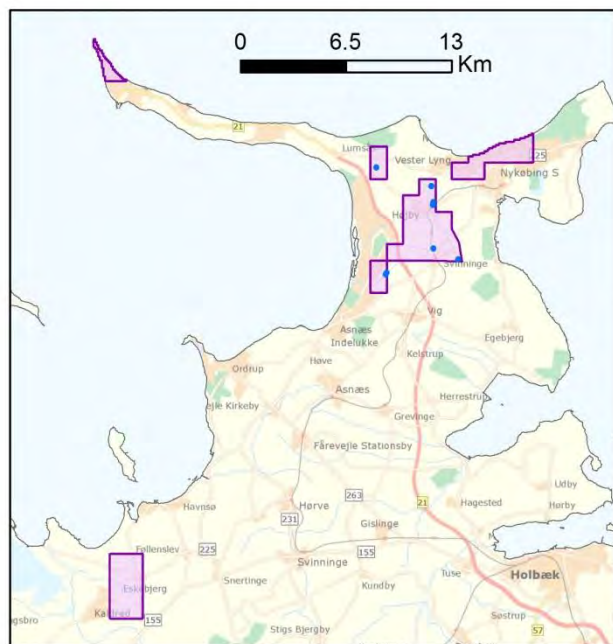
Grundvandskemien er generelt stabil med høje værdier for NVOC, sandsynligvis af naturlig oprindelse, samt enkelte steder let forhøjede værdier for klorid og sulfat, men intet alarmerende; dog er der få indtag i forekomsten (7).

Anbefaling:

Indvindingstrykket antages ikke at give kvalitetsproblemer, men der bør holdes øje med grundvandspotentialet i den nordlige del samt NVOC generelt.



DK_2_12_253



2 12 270

Dyb GVF, ks4 (dybtliggende kvartært sandmagasin), NV-Sjælland. Kvalitativ vurdering: God tilstand.

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 65 %; en del højere, 85 %, jf. optælling 2007-2012. Indvindingen er svagt faldende (± 2 %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

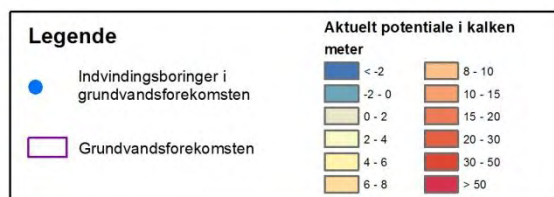
Forekomsten ligger i et område med potentiale under eller tæt på kote 0 og med sænkninger af grundvandsspejlet på op til 2 m, dog størst påvirkning længst fra kysten.

Grundvandskemien er generelt stabil med en enkelt høj værdi for klorid samt høje arsenværdier i den østlige del af området, men arsen må formodes at være af naturlig oprindelse og de høje værdier ikke indvindingsbetingede. Ligeledes optræder lokalt høje værdier for NVOC, sandsynligvis også af naturlig oprindelse. Der er få indtag i området (7-8).

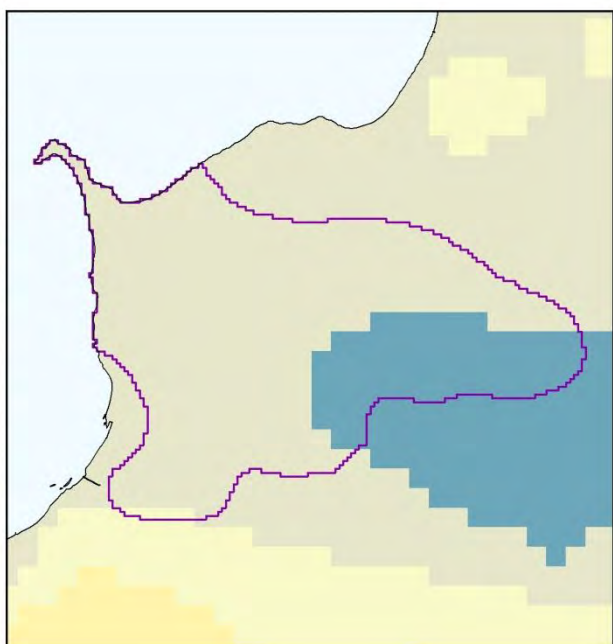
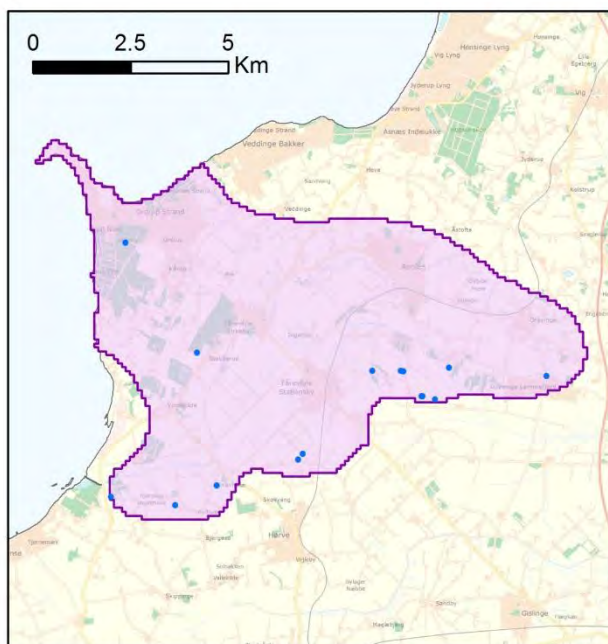
Anbefaling:

Komplekst område rent geologisk og derfor stor usikkerhed på modelberegninger af grundvandsdannelsen til forekomsten, hvilket også giver stor usikkerhed på beregning af udnyttelsesgraden.

Indvindingstrykket antages ikke at give kvalitetsproblemer, men der bør holdes øje med potentialet og de lokalt problematiske parametre.



DK_2_12_270



2 12 277

Dyb GVF, dk1 (kalk), NØ-Sjælland og Amager. Kvalitativ vurdering: God tilstand.

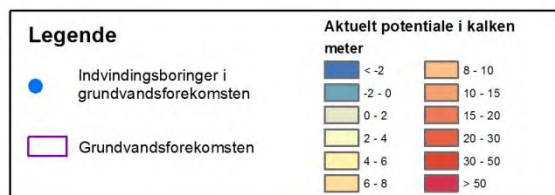
Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 61 %; en del højere, 72 %, jf. optælling 2007-2012. Indvindingen er faldende ($\div 10$ %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Forekomsten ligger spredt ud over flere delområder på NØ-Sjælland og et delområde på Amager. På Amager indvindes typisk tæt på kote 0, mens potentialet ligger højere i de NØ-Sjællandske delområder. Sænkning som følge af indvinding på 0-2 m

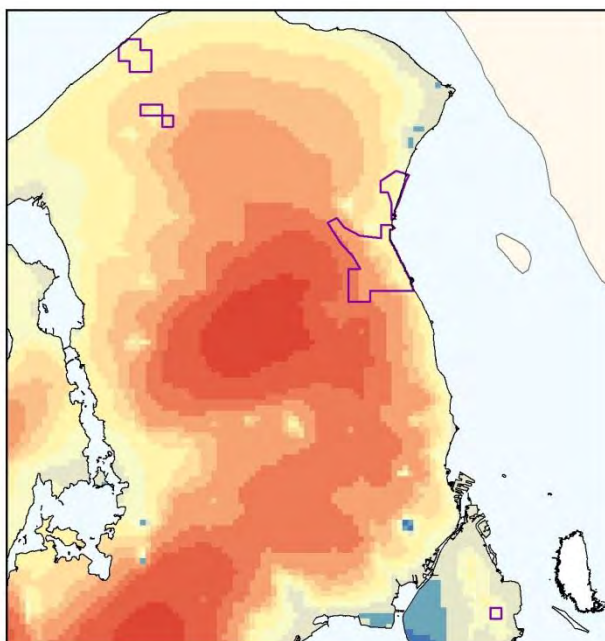
Grundvandskemien er generelt stabil med høje værdier for NVOC, sandsynligvis naturlig oprindelse, samt enkelte steder let forhøjede værdier for klorid, sulfat, men intet alarmerende. Nikkel udviser en svag stigende tendens.

Anbefaling:

Indvindingstrykket antages ikke at give kvalitetsproblemer, men grundvandspotentiale bør overvåges, og en evt. udvikling i indholdet af nikkel samt NVOC bør følges



DK_2_12_277



2.6 12 345

Dyb GVF, ks4 (dybtliggende kvartært sandlag), Møn. Kvalitativ vurdering: Ringe tilstand (klorid).

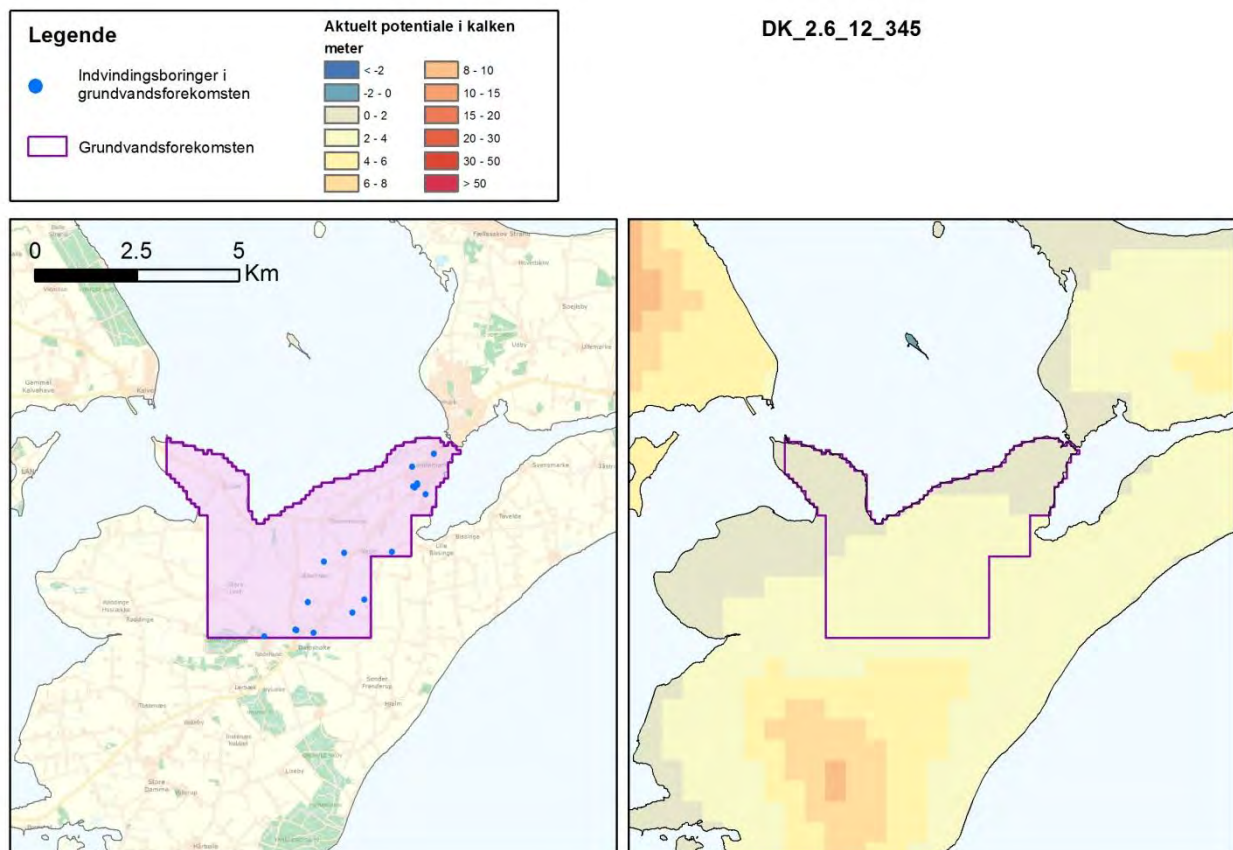
Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 58 %. Indvindingen er meget svagt faldende (± 2 %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Forekomsten ligger i et område med potentiale tæt på kote 0 i de kystnære dele, med en moderat grundvandssænkning op til 2 m som følge af indvinding.

Der ses lokalt høje værdier af klorid i den sydlige del af forekomsten, sandsynligvis stammende fra residualt saltvand i dybere lag. Forekomstens grundvandskemi er dog generelt stabil, hvilket ionbytningen også afspejler.

Anbefaling:

Indvindingstrykket antages ikke at give kvalitetsproblemer, men der bør holdes øje med grundvandspotentialet i den nordlige del, og indtag med forhøjede kloridindhold bør følges. Måske kan nogle af disse indtag med fordel plomberes i bunden eller i visse horisonter.



2 12 375

Dyb GVF, dk1 (kalk), NØ-Sjælland. Kvalitativ vurdering: God tilstand.

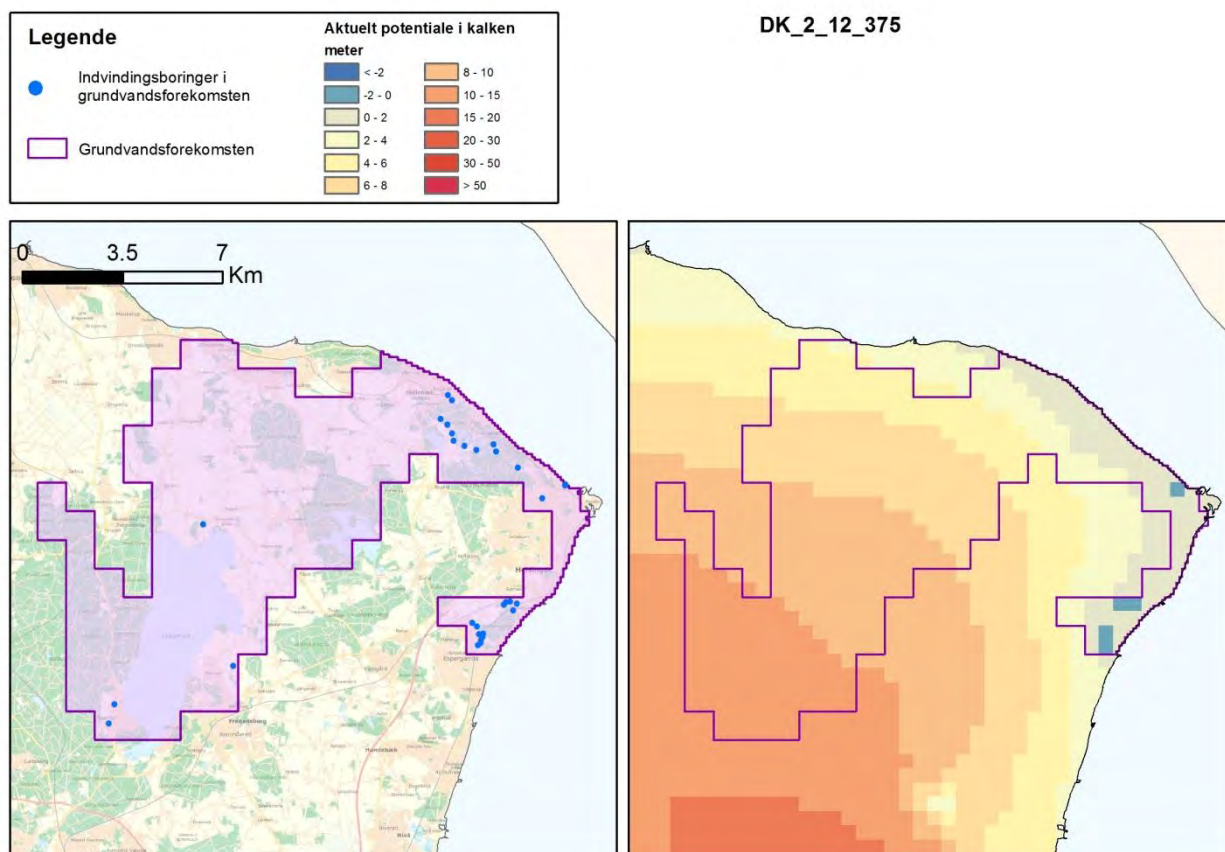
Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 67 %; en enkelt vandløbsstation udviser indvindingspåvirkning. Indvindingen er stigende (+13 %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Indvindingen i de kystnære områder sker tæt på eller under kote 0. Grundvandspotentialet er jf. modelberegninger faldet op til 2 m pga. indvinding.

Grundvandskemien er generelt stabil og god, og der er ovenikøbet en høj ionbytning, hvilket kan være tegn på et faldende saltindhold ('opferskning'). Nogle høje NVOC værdier forekommer, især nord for Helsingør, men dette er sandsynligvis af naturlig oprindelse, uafhængigt af indvindingen.

Anbefaling:

Indvindingen er tilsyneladende stigende, hvorfor der bør holdes øje med kemien, især klorid, samt potentiale.



2.2 12 404

Dyb GVF, dk1 (kalk), NØ-Sjælland. Kvalitativ vurdering: Ringe tilstand (NVOC).

Udnyttelsesprocent jf. modelberegning: 54 %; enkelte vandløbsstationer udviser indvindingspåvirkning.

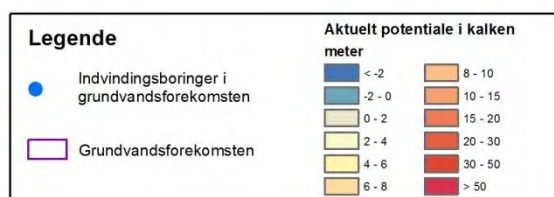
Indvindingen er stærkt stigende (+30 %) fra perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2007-2012.

Indvinding sker lokalt under eller tæt på kote 0. Grundvandspotentialet er faldet 0-5 m jf. modelberegninger.

Grundvandskemiaen er generelt stabil, og der er ovenikøbet en høj ionbytning, hvilket kan være tegn på et faldende saltindhold ('opferskning'); der er dog indtag, der viser stigende kloridindhold (men flere der viser faldende). Nogle høje NVOC værdier, men dette er sandsynligvis af naturlig oprindelse, uafhængigt af indvindingen.

Anbefaling:

Indvindingen er tilsyneladende kraftigt stigende, hvorfor der bør holdes øje med kemien, især klorid, samt potentiale.



DK_2.2_12_404

