Udpegning af områder påvirket af terrænnært grundvand

10 trin til Hands-on HIP
Maj 2026

Projekt: Dataunderstøttet Klimatilpasning

Forord

Dette notat handler om at bruge data og modeller, der hjælper os med at forstå dynamikken i/af det terrænnære grundvand. Det er af stor betydning for os alle at kunne bruge HIP platformen, der viser målinger (pejledata) og modelberegninger af dybden til det terrænnære grundvand. HIP-platformen er ikke perfekt, og meget bliver bedre, når der kommer flere pejledata ind i systemet. For nuværende er HIP det bedste hjælpeværktøj vi har – og vi skal handle på det grundlag, vi har. Vi skal træffe forvaltningsafgørelser og planlægge fremtidens tiltag – selv om vores grundlag er usikkert. Hvis vi lærer at bruge den forklaringsramme og de resultater HIP tilbyder, bliver vi klogere og træffer afgørelser på et oplyst grundlag.

I første omgang skal kommunerne udpege arealer, hvor terrænnært grundvand aktuelt er et problem.

Senere kommer der flere data, flere erfaringer og dermed større forståelse for de mekanismer, der styrer det terrænnære grundvand. Snart bliver det et krav i Planloven, at kommunerne undersøger og forholder sig til det terrænnære grundvand i nye udstykninger, og derfor bliver mulighederne for at se den forventede fremtidige udvikling i grundvandet vigtig for alle beslutningstagere.

For at forstå de opgaver kommunerne og vandselskaberne skal løse ved brug af HIP kan man med fordel læse høringsmaterialet om Udkast til vejledning vedrørende kommunernes planlægning for terrænnært grundvand (publiceret d. 4/7 2025) og lovforslag om ændringer af Planloven (publiceret d. 17/11 2025), der begge findes på https://hoeringsportalen.dk/.

Dette notat er udgivet af KL-projektet Dataunderstøttet Klimatilpasning. Notatets Hands-on HIP-vejledning og præsentation ved det tilhørende webinar er primært udarbejdet af Eva Bøgh, Klimadatastyrelsen, med faglige indspil fra GEUS, Miljøstyrelsen og NIRAS.

KL, December 2025.

NB. *Dette er en opdateret version af Hands-on HIP-vejledningen, foretaget i maj 2026, hvor figurer, der viser 10 m kort for dybden til terrænnært grundvand, er udskiftet med opdaterede modelberegninger, der ses i HIP (og KAMP) siden d. 29/4-2026.*

Læsevejledning

I guiden beskrives og anbefales der om brugen af HIP på basis af en 10-trins Hands-on vejledning, der gennemgås for et case-område. Der startes med det basale, en stationær grundvandsstand og hvordan det kan forstås og vurderes (Trin 1-5). Dernæst tages et trin op i kompleksitet med vurderinger af grundvandsdynamikken og brugen af de statistiske redskaber, der findes i HIP (Trin 6). Endelig på højeste abstraktionsniveau beskrives hvordan HIP kan bruges til at vurdere fremtidens dybde til grundvand og ændringer i vandføringen for de nærliggende vandløb (Trin 7-8). De sidste to trin omhandler udvikling og brug af bedre lokale modelberegninger samt flere målinger af dybden til terrænnært grundvand (Trin 9-10).

HIP åbnes i en webbrowser på dette link:
Hydrologisk Informations- og Prognosesystem.

I notatet guides der til brug af HIP ved hjælp af bokse som denne, der viser, hvor man i HIP finder de datasæt, der anbefales anvendt for de enkelte trin:

Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Historisk > Model-maskinlæring 10 m grid > Terrænnært grundvand > Vinter (mest sandsynlige)

Støttelag > Bebyggelse og arealanvendelse > Bygninger

Start med at åbne HIP i browser-vinduet. Derefter vælges temaet "Datalag" (øverste ikon i venstre side) osv. ud efter pilene ">". Man kan vælge at se HIP-datalag i fanebladene Historisk, Realtid eller Fremtid. I dette tilfælde vælges Historisk, som angivet af pilene i ovenstående boks.

Ikonet under Datalag er "Støttelag". Her vælges også efter ">" pilene, osv.



Når man følger guiden, skal det valgte kort ligne det, man ser i figurerne i Hands-on vejledningen, men naturligvis for det område man konkret ser på.

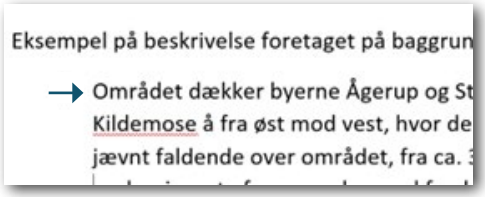
Undervejs er indsat grønne bokse med hjælpsomme "HIP-tip", der indeholder råd om brug af de mange indstillinger for visualisering af data i HIP. Det ser for eksempel således ud:


HIP-tip om visualisering. Man kan vise flere data
grundvandskort, som i Fig. 2. Dét datalag man ak
genåbne et lag, hvis man vil have et tidligere åbn
gennemsigtige med tryk på den lille grå cirkel, de

Tilsvarende er der indsat røde "HIP-obs"-bokse, når der skal gøres opmærksom på særligt kritiske usikkerheder og forbehold. Det ser sådan ud:


HIP-obs om brug af terrænnære pejledata i HIP. Zo
se en graf med data. Der findes mange terrænnære
Fig. 6 ses fx, at der ligger flere boringer lige op ad hi
6), der viser dybden til grundvandet på den tid, som

Teksten og de 10 trin eksemplificeres med en gennemgang af et (tilfældigt) udvalgt område. For at knytte dét, der ses i HIP, sammen med dét, man herefter kan konkludere, gives der teksteksempler på, hvad konklusionen kunne være for case-området. Det opsummeres med en fed pil og ser sådan ud:


Eksempel på beskrivelse foretaget på baggrun
→ Området dækker byerne Ågerup og St
Kildemose å fra øst mod vest, hvor de
jævnt faldende over området, fra ca. 3

Udpegning af områder påvirket af terrænnært grundvand

Problem/opgave
Kommunen skal udpege områder til håndtering af terrænnært grundvand i Spildevandsplanen.
Det forventes at en indledende udpegning er foretaget i KAMP, og en udvidet analyse og kvalificering af de udpegede områder skal foretages i HIP og med brug af lokal viden og data. I KAMP benyttes udvalgte HIP-data til at identificere bygninger, veje og sammenhængende områder, der kan være påvirket af terrænnært grundvand. De samme HIP-data, der vises i KAMP, findes i HIP-platformen, hvor de kan ses sammen med målinger og supplerende modelberegnede HIP-data om dybden til terrænnært grundvand, som der skal arbejdes videre med.

Hvordan undersøges dette?
I HIP kvalificeres de udpegede områder ved at sammenstille HIP-modelberegningerne om dybden til terrænnært grundvand med målinger (pejledata), pejlestatistik og beregnede modelusikkerheder af dybden til terrænnært grundvand.

Hertil bruges supplerende HIP-data om tidsserier, sæsonvariationer og klimaændringer for dybden til terrænnært grundvand og vandføring i nærliggende vandløb.
Der findes flere muligheder for at få viden om det terrænnære grundvand i HIP. I denne Hands-on HIP-vejledning beskrives 10 trin som et eksempel på brug af HIP til arbejdet med kvalificering/validering af udpegede områder til Spildevandsplanen, hvor terrænnært grundvand udgør et problem. Udover brug af pejledata og HIP-modelberegninger, anvendes også terrændata og historiske (høje) målebordsblade, der viser tidligere vådområder mm.

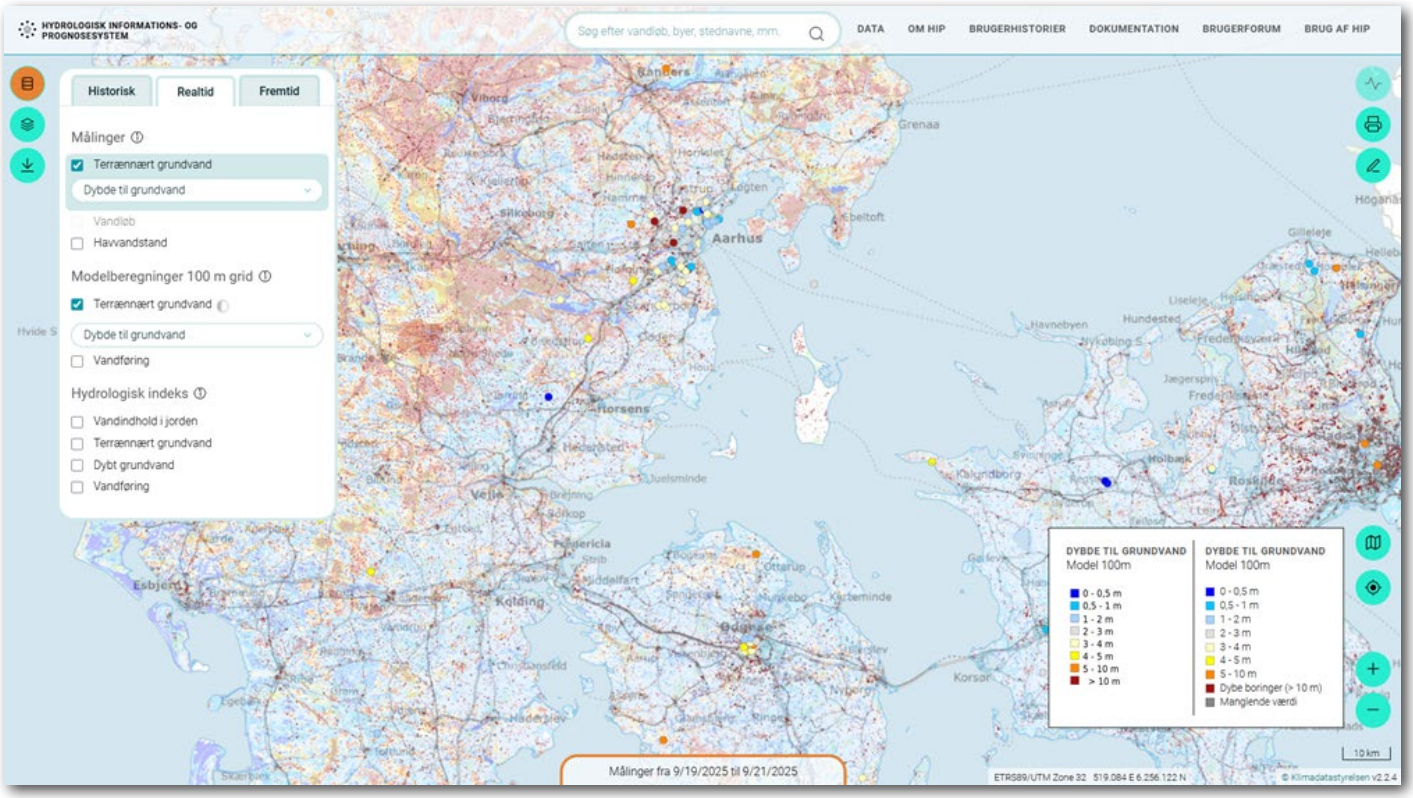
De 10 trin kan med fordel anvendes i den beskrevne rækkefølge, der ses i den efterfølgende tabel, men de enkelte trin kan også anvendes uafhængigt af de øvrige eller i en anden rækkefølge, alt efter brugerens præferencer og baggrundsviden. Tabellen kan fungere som en "quick-guide" for de 10 trin, og på de følgende sider kan der findes hands-on eksempler på, hvordan de enkelte trin kan gennemføres i HIP.

Nr.	Trinvis vurdering i HIP	Kommentar
1.	Tegn en polygon for problemområdet i HIP og beskriv geografi og det indledende screeningsresultat med udgangspunkt i den mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid.	De mest sandsynlige vinter- og sommerdybder for 1991-2025 ses i 10 m grid i både KAMP og HIP. Konfidensinterval ses i HIP.
2.	Hvad er overensstemmelsen af den mest sandsynlige 10 m vinterdybde med pejlestatistik?	Sammenstil med pejlestatistik (median, vinter), der er beregnet for 1991-2020 i HIP. Evt.: sammenstil også 10 m sommerdybde med pejlestatistik (median, sommer), afhængigt af datatilgængelighed.
3.	Hvad er overensstemmelsen af den mest sandsynlige 10 m vinterdybde med tilgængelige pejledata?	Sammenstil med målte pejledata. Brug time-slider funktion (vis per år) i HIP til at få overblik over pejledata. Evt.: sammenstil også 10 m sommerdybde med pejledata, afhængigt af datatilgængelighed.
4.	Hvis ingen eller kun få pejledata findes (men altid en god ide): Ligger (dele af) området i lavninger eller ådale?	Brug Danmarks Højdemodel i HIP: Højdekurver, Terræn skyggekort, Bluespot-lavninger og Overløb fra vandløb til at vurdere og forklare evt. sammenfald.
5.	Hvis ingen eller kun få pejledata findes (men altid en god ide): Har der tidligere været våde og vandlidende arealer i området?	Se historiske kort i HIP (høje/lave målebordsblade) sammen med 10 m vinterdybde kort for at vurdere muligt sammenfald. Se efter tidligere enge, moser, vandløb og grøfter.
6.	Hvad er dynamikken og varigheden af højtstående grundvand? Er der f.eks. et permanent højtstående grundvandsspejl eller et sæsonafhængigt problem?	Brug tilgængelige pejledata og historiske modelberegninger i 100 m grid (tidsserier + statistik). Beskriv tidslig variation og varigheden af perioder med højtstående grundvand. OBS: større usikkerhed for 100 m modelberegninger end 10 m kort. Se usikkerhed på kort i HIP.
7.	Hvad er klimaændringernes betydning for fremtidig stigning i dybden til terrænnært grundvand i området?	Klimaændringernes betydning for sæsonvariationer ses i HIP, f.eks. for vinterperioden og for enkelte måneder, udover den gennemsnitlige forventede ændring i dybden for hele året. Usikkerhed ses i HIP.
8.	Hvad er klimaændringernes betydning for vandføring i nærliggende vandløb indenfor oplandet?	Når grundvandet allerede står højt i dag, er yderligere stigning begrænset af modellens drænkote i ca. 1 meters dybde. Dette kan lede til store stigninger i fremskreven vandføring i de nærmeste vandløb (indenfor oplandet) og indikere større dræningsbehov i fremtiden.
9.	Er der brug for mere nøjagtige data og/eller beregninger af konsekvenser eller løsningsscenarier?	Randbetingelser kan ses i og hentes fra HIP til videreudvikling af lokale modeller med brug af lokal viden og supplerende lokale data. Kan f.eks. anvendes til beregning og vurdering af dræningsbehov i lokalområder.
10.	Har kommunen eller vandselskabet pejledata, der ikke er indberettet til Jupiter og derfor ikke ses i HIP?	Indberet nye og historiske terrænnære pejledata til Jupiter, så ses de i HIP og kan indgå i et samlet datagrundlag til vurdering af udfordringer, og de vil blive brugt til at opdatere HIP-modelberegninger.

Beskrivelse af brugerflade
Kommunen skal udpege områder til håndtering af terrænnært grundvand i Spildevandsplanen.
Det forventes at en indledende udpegning er foretaget i KAMP, og en udvidet analyse og kvalificering af de udpegede områder skal foretages i HIP og med brug af lokal viden og data. I KAMP benyttes udvalgte HIP-data til at identificere bygninger, veje og sammenhængende områder, der kan være påvirket af terrænnært grundvand. De samme HIP-data, der vises i KAMP, findes i HIP-platformen, hvor de kan ses sammen med målinger og supplerende modelberegnede HIP-data om dybden til terrænnært grundvand, som der skal arbejdes videre med.



Læs om HIP på https://klimatilpasning.dk/kommuner-og-forsyning/vaerktoejer



Figur 1: *HIP-brugerflade. Figuren viser Realtidsfanen, der giver mulighed for løbende at vurdere situationen for dybden til terrænnært grundvand, herunder hvordan nye målinger af dybden til grundvand (pejlinger) er i overensstemmelse med HIP-modelberegningerne. Målinger og modelberegninger ses med samme farveskala for at gøre det lettere at anvende data til samlet vurderingsgrundlag. I Historisk fane findes modelberegnede HIP-data som daglige data siden 1990 inkl. statistiske data for 1991-2020 (referenceperiode for vurdering af klimaændringer). Beregnede effekter af klimaændringer ses i Fremtidsfanen for 2041-2070 og 2071-2100.*

TRIN 1
– Tegn en polygon og beskriv området

Begynd med at vælge den mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid og tegn en polygon for det udpegede område med brug af tegneværktøjet (**Figur 2**). Den mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid vises også i KAMP-værktøjet, hvor det er muligt at se områder, hvor bebyggede områder kan være påvirket af højtstående grundvand indenfor 1 meter under terræn. I HIP kan med fordel tilføjes visning af støttelag om bygninger for at gøre det lettere at identificere de samme områder med grundvandspåvirkede bygninger, der er udpeget i KAMP. I **Figur 2** ses indtegnet en polygon, der fungerer som case for denne Hands-on HIP-vejledning.

Anbefalede datasæt for Trin 1 - Tegn en polygon (**Figur 2**):

Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Historisk > Model-maskinlæring 10 m grid > Terrænnært grundvand > Vinter (mest sandsynlige)

Støttelag > Bebyggelse og arealanvendelse > Bygninger

HIP-tip om visualisering.
Man kan vise flere datalag oven på hinanden i HIP, f.eks. bygninger oven på grundvandskort, som i **Figur 2**. Dét datalag man aktiverer sidst i HIP, ligger øverst. Nogle gange må man derfor lukke og genåbne et lag, hvis man vil have et tidligere åbnet datalag til igen at ligge øverst. Alle lag kan gøres delvist gennemsigtige med tryk på den lille grå cirkel, der vises efter datalagets navn, når det er aktiveret. På den måde kan flere datalag ses samtidigt for at understøtte sammenligning og analyse.

Beskriv området
Områdets geografi og det indledende screeningsresultat kan beskrives med udgangspunkt i den mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid, der er det mest brugte og mest nøjagtige HIP datasæt. Højtstående grundvand inden for 1 meter under terræn ses generelt på kort i mørkeblå (0-0,5 m) og turkise (0,5-1 m) farver, jf. signaturbeskrivelsen (**Figur 2**).

En geografisk beskrivelse af området kan foretages ud fra tilgængelige støttelag i HIP, men kan også inkludere lokal viden om udfordringer, spildevandsplaner eller andet.

Anbefalede datasæt for Trin 1 – Beskriv området (**Figur 3**):

Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Historisk > Model-maskinlæring 10 m grid > Terrænnært grundvand > Vinter (mest sandsynlige)

Støttelag > Bebyggelse og arealanvendelse > Bygninger

Støttelag > Terræn > Højdekurver (2,5 m)

Støttelag > Jordbund og geologi > Jordartskort (1:25.000)

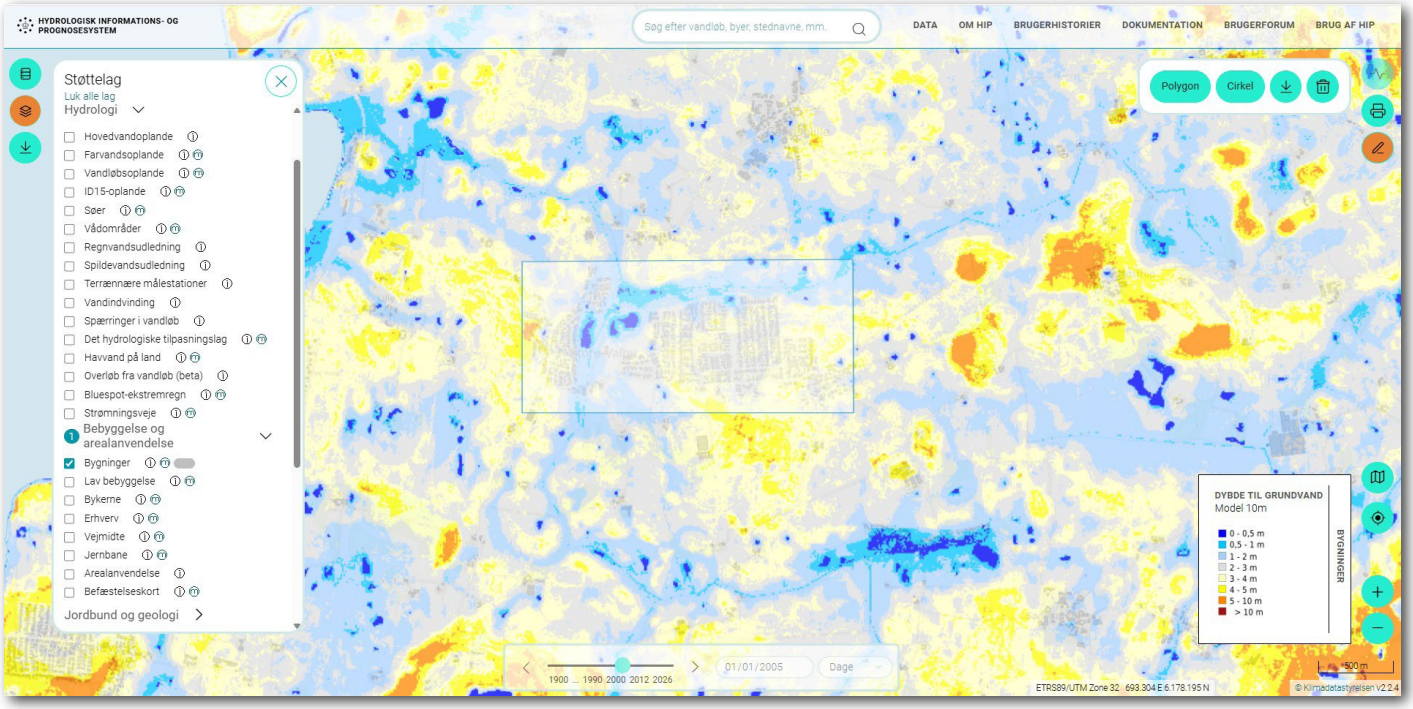
Støttelag > Sagsbehandlerkort > Hydro og Matrikelgeometri

Støttelag > Stednavne > Bebyggelse og Vandløb

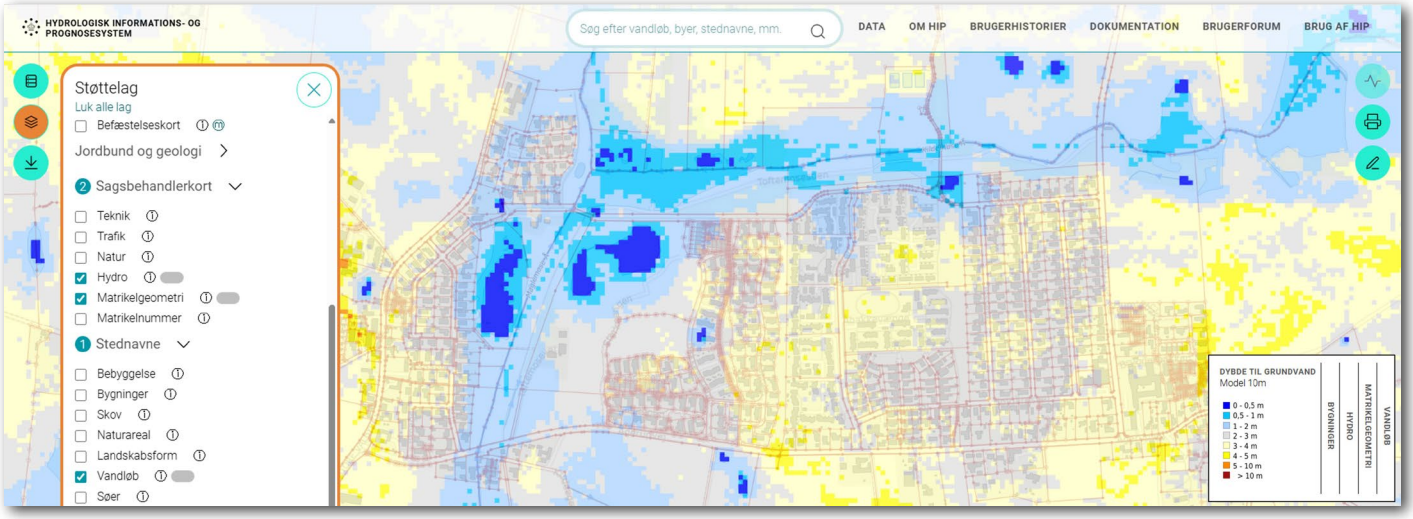
Eksempel på beskrivelse foretaget på baggrund af data i HIP:

→ Området dækker byerne Ågerup og Store Valby nord for Roskilde. I den nordlige del af området løber Kildemose å fra øst mod vest, hvor den støder sammen med Maglemose å, der kommer fra syd. Terrænet er jævnt faldende over området, fra ca. 30 m.o.h. i SØ til ca. kote 7 i NV, hvor de to vandløb mødes. Jordarten er domineret af moræneler med ferskvandsaflejringer i ådalene.

→ Iflg. 10 m screeningskort for den mest sandsynlige vinterdybde er der 1-4 m til det terrænnære grundvand i størstedelen af området, dog er der øget potentiale for udfordringer med højerestående grundvand (< 2 m) for bygninger med kældre vest for Maglemose å, hvor der er bebyggelse på en række matrikler i Store Valby, der ligger tæt på vådområder og sø. Derudover kan der være øget potentiale for udfordringer med højtstående grundvand (< 2 m) for bygninger med kældre i enkelte områder i Ågerup og den nordlige del af Store Valby.



Figur 2: *Trin 1: Tegn en polygon med tegneværkøjet, der aktiveres øverst til højre på HIP-siden (ses som orange ikon på kortet, hvor orange farve indikerer, at tegneværktøjet er aktiveret). Her kan med fordel vises støttelag om bygninger oven på kortet, der viser den mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid. Støttelag tilgås fra den midterste ikon i venstre side af HIP-skærmen (ses som orange ikon når aktiveret). For at komme tilbage til siden med HIP-datalag (Historisk, Realtid og Fremtid), så skal den øverste ikon i venstre side af HIP-skærmen atter aktiveres. I denne figur er grundvandskortet gjort delvist gennemsigtigt, så man også kan orientere sig i forhold til veje og stednavne i skærmkortet, der vises i baggrunden. Alle HIP datalag og støttelag kan gøres delvist gennemsigtige ved at trykke på den lille grå cirkel, der vises efter lagets navn i lagvælgeren, når laget er aktiveret. Cirklen kan på figuren ses ud for støttelaget Bygninger, der er aktivt og vises.*



Figur 3: *Trin 1: Bygninger, matrikler, højdekurver og vandområder ses her oven på HIP-data, der viser den mest sandsynlige vinterdybde til grundvand i 10 m grid. Højtstående grundvand indenfor 1 meter under terræn ses i mørkeblå og turkise farver, jf. signaturbeskrivelsen i figuren. Vandområder ses med brug af Sagsbehandlerkortets Hydro-tema, der viser både vandløb, søer og vådområder. Jordartskort kan også vises som støttelag (ses ikke i figuren) og vælges under overskriften Jordbund og geologi.*

HIP-tip om 10 m vinterdybde kort. *Vidste du, at HIP-datasættet, der viser den mest sandsynlige vinterdybde til terrænnært grundvand i 10 m grid er dét HIP datasæt med mindst usikkerhed på blot 1,0 m i gennemsnit for hele landet? Sammen med kortet, der viser den mest sandsynlige sommerdybde (usikkerhed 1,0 m) er dét det mest detaljerede og nøjagtige HIP-datasæt, der findes for Danmark. Udviklingen af HIP 10 m kort er baseret på maskinlæring med input af fysiske modelberegninger i 100 m grid samt mere detaljerede terrændata, flere terrænnære pejledata og data om afstand til vandløb mm. HIP-data i 10 m grid giver derfor de bedst mulige estimater for de mest sandsynlige dybder til terrænnært grundvand – vinter og sommer. Dog kendes usikkerheden ikke de steder, hvor der ingen pejledata findes.*

TRIN 2
– Hvad er overensstemmelsen med pejlestatistik?

Hvad er overensstemmelsen af den beregnede mest sandsynlige 10 m vinterdybde med pejlestatistik, der repræsenterer observationer af typiske grundvandsdybder?

Pejlestatistik af vintermedian værdier repræsenterer typiske målte grundvandsdybder om vinteren. De kan derfor anvendes til at vurdere overensstemmelse med den model-maskinlæringsbaserede kortlægning af de mest sandsynlige terrænnære vintergrundvandsdybder i 10 m grid. Da modelberegninger og målinger vises på kort med samme farveskala, kan de let sammenstilles og anvendes til samlet vurdering af den terrænnære grundvandsdybde (**Figur 4**).

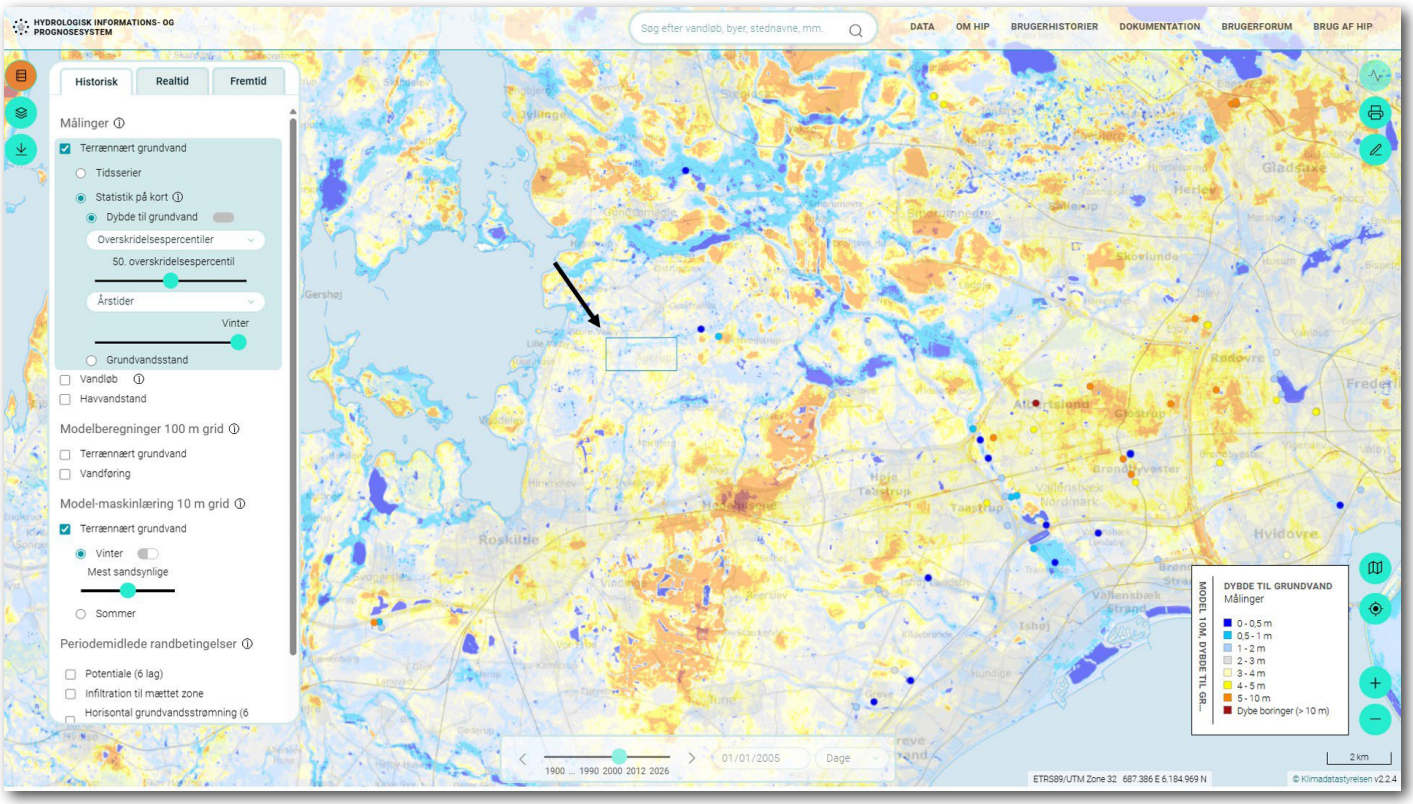
Anbefalede datasæt for Trin 2 om Pejlestatistik (**Figur 4**):

Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Historisk > Model-maskinlæring 10 m grid > Terrænnært grundvand > Vinter (mest sandsynlige)

Datalag > Målinger > Terrænnært grundvand > Statistik på kort > Dybde til grundvand > Overskridelsespercentiler: 50 > Årstider: Vinter

→ Desværre viser det sig, at der er ingen pejlestatistik tilgængelig for det udpegede område (**Figur 4**).

HIP-tip om pejlestatistik.
Terrænnær pejlestatistik i HIP beregnes på baggrund af målte (pejlede) dybder til grundvandet i Jupiter-databasen, når der findes mindst 5 målinger i 5 forskellige år. Det betyder, at der f.eks. findes beregninger af vintermedian dybder i HIP (**Figur 4**), når der findes mindst 5 vinterobservationer i 5 forskellige år. Der findes også mange andre statistiske beregninger for både målte og modellerede dybder til terrænnært grundvand i HIP, der understøtter samlet analyse. Pejlestatistik kan derfor let indgå i et samlet vurderingsgrundlag i HIP, hvor de målte grundvandsdybder vises med samme farveskala på kort som HIP-modelberegningerne. F.eks. kan observations-baserede vintermedian dybder sammenlignes med de beregnede mest sandsynlige vinterdybder i 10 m grid for at vurdere overensstemmelse. Pejlestatistik i HIP opdateres dagligt i samarbejde med GEUS for alle terrænnære boringer med indtag inden for 10 m under terræn. Pejlestatistik er kun beregnet for terrænnære boringer. Læs også HIP-tip om brug af terrænnære pejledata i HIP, der er beskrevet under Trin 3.



Figur 4: *Trin 2: Pejlestatistik af vintermedian værdier (50. percentil) vises her oven på den beregnede mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid. Da signaturbeskrivelserne er ens for de to datasæt, kan værdierne let sammenlignes på kort. Desværre findes der ingen pejlestatistikdata i det udpegede område, som er indikeret med en sort pil på figuren. Pejlestatistik er beregnet for terrænnære boringer med indtag inden for 10 m under terræn, når der er mindst 5 observationer i 5 forskellige år.*

TRIN 3 – Hvad er overensstemmelsen med tilgængelige terrænnære pejledata?

Da der ingen pejlestatistikdata findes i området, undersøges det, om der overhovedet findes nogle terrænnære pejlinger i området, altså om der er nogle terrænnære boringer med færre end 5 vinter observationer eller med data for andre årstider. Dette gøres ved at vælge at se på målinger af dybden til terrænnært grundvand som Tidsserier i HIP i stedet for Statistik på kort (**Figur 5**).

Anbefalede datasæt for Trin 3 om Pejletidsserier (**Figur 5**):

Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Historisk > Model-maskinlæring 10 m grid > Terrænnært grundvand > Vinter (mest sandsynlige)

Datalag > Målinger > Terrænnært grundvand > Tidsserier > Dybde til grundvand

Når man vælger at se på Tidsserier i HIP, aktiveres samtidigt en time-slider nederst midt på HIP-siden. Med denne kan man visualisere grundvandsdybder på HIP-siden for valgte datoer, måneder, årstider eller år. Igen ses målinger med samme farveskala som for modelberegningerne, så det er forholdsvist let at danne sig et samlet indblik i grundvandsdybden, afhængigt af datatilgængelighed og områdets geologiske kompleksitet. Farverne symboliserer de gennemsnitlige dybdeværdier målt i boringer for en given dag, måned, årstid eller år, alt efter hvilket tidsskridt, der er valgt med time-slideren.

Udover at vise målte grundvandsdybder på HIP-siden med en farveskala for grundvandsdybden, når der findes målinger på dét tidspunkt, som time-slider'en viser, ses samtlige terrænnære boringer også med små grå cirkelsymboler. Signaturbeskrivelsen viser, at den grå farve for de små grå cirkler (terrænnære boringer) betyder "Manglende værdi", hvilket betyder, at der ikke findes terrænnære målinger i boringerne på dén dag, måned, årstid eller år, som time-slider'en viser (d. 1/1 2005 i **Figur 5**).

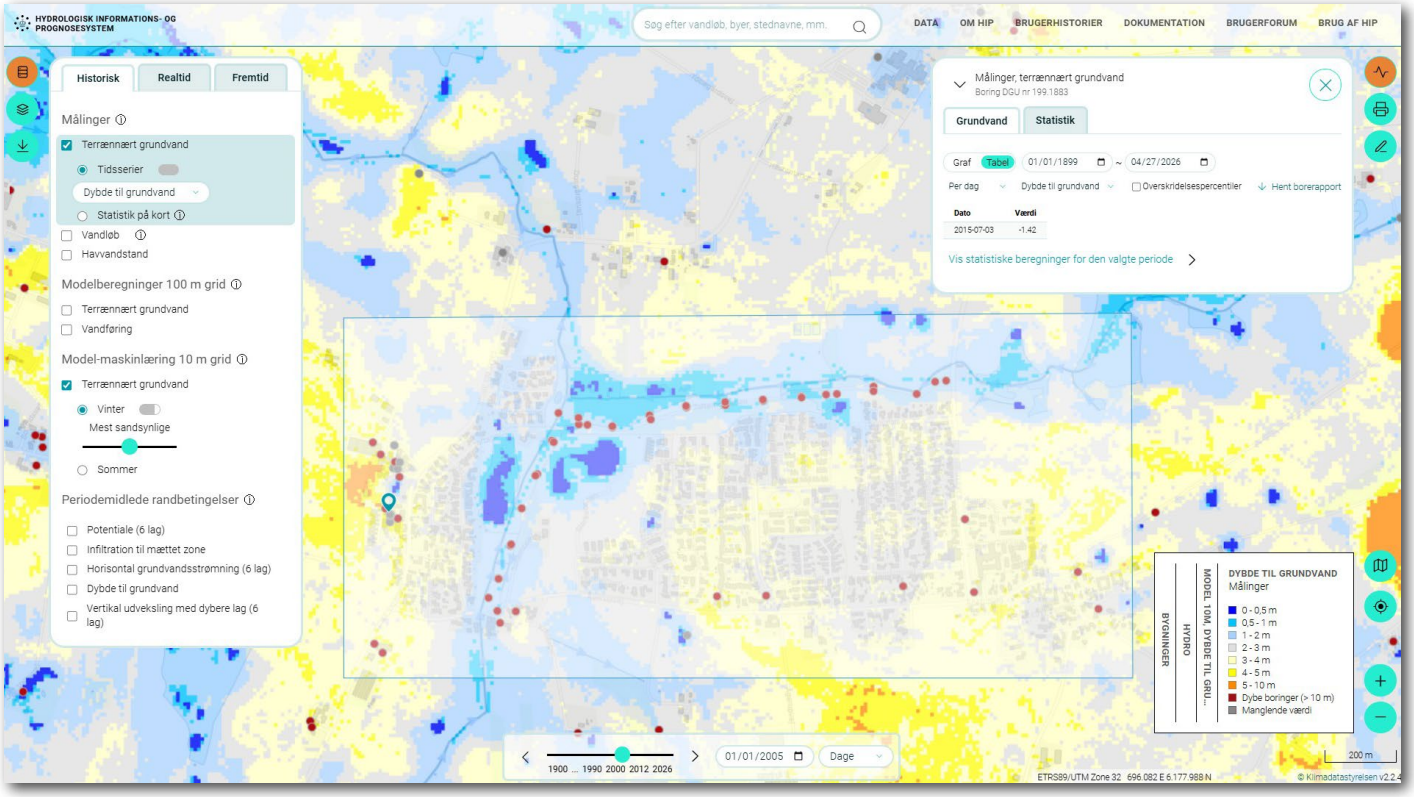
Dybere boringer vises tilsvarende med små cirkelsymboler, men med en mørk rød farve, der indikerer måling i dybere grundvandsmagasiner med indtag dybere end 10 m under terræn, jf. signaturbeskrivelsen for målinger af terrænnært grundvand i HIP (**Figur 5**).

Man kan klikke med musen på cirkelsymbolerne for boringerne for at se hvilke målinger, de indeholder, og hvornår de er målt. Det vises i en graf eller tabel (hvis kun én observation).

På **Figur 5** ses i grafen, at den valgte boring (se markør på kort) har én observation d. 7/3 2015 med en dybde på ca. 1,4 m, hvilket er lidt højere grundvandsstand end 10 m vinterkortet, der viser sandsynlige vinter grundvandsdybder på 2-3 m i området (**Figur 5**). Det vil være en fordel at have flere målinger, der også inkluderer sæson- og årsvariationer.

Grundvandsmålingerne, der vises i HIP, kommer fra Jupiter-databasen, der vedligeholdes af GEUS og opdateres dagligt i samarbejde med GEUS. Boringerne kan indeholde målinger helt tilbage fra år 1900. Derfor kan nogle af de små grå og røde cirkelsymboler på kortet indeholde meget gamle observationsdata.

HIP-tip om brug af time-slider.
Hvordan får man overblik over hvornår (i hvilke perioder), der findes pejledata i et område, f.eks. i nyere tid? Et tip er at skifte time-slider'ens tidsskridt fra Dage til År, og så bladre gennem en relevant årrække, f.eks. i nyere tid. Hvis der i et år findes observationer i en terrænnær boring, så vil boringen vises med en større farvet cirkel (i stedet for en lille grå cirkel), hvor farven symboliserer middelværdien af de målte dybder i året, uanset hvor mange observationer, der er. Dvs. værdien kan repræsentere en enkelt måling eller en middelværdi for flere målinger, der også repræsenterer sæsonvariationer. Klik på boringen med musen for at se en graf eller tabel, der viser hvor mange målinger, der findes i boringen, og hvornår de er målt. OBS: time-slider'en kan kun bruges i HIP, når det sidst valgte (aktive) lag er Tidsserier – i dette tilfælde målte tidsserier af dybden til terrænnært grundvand (**Figur 5**).

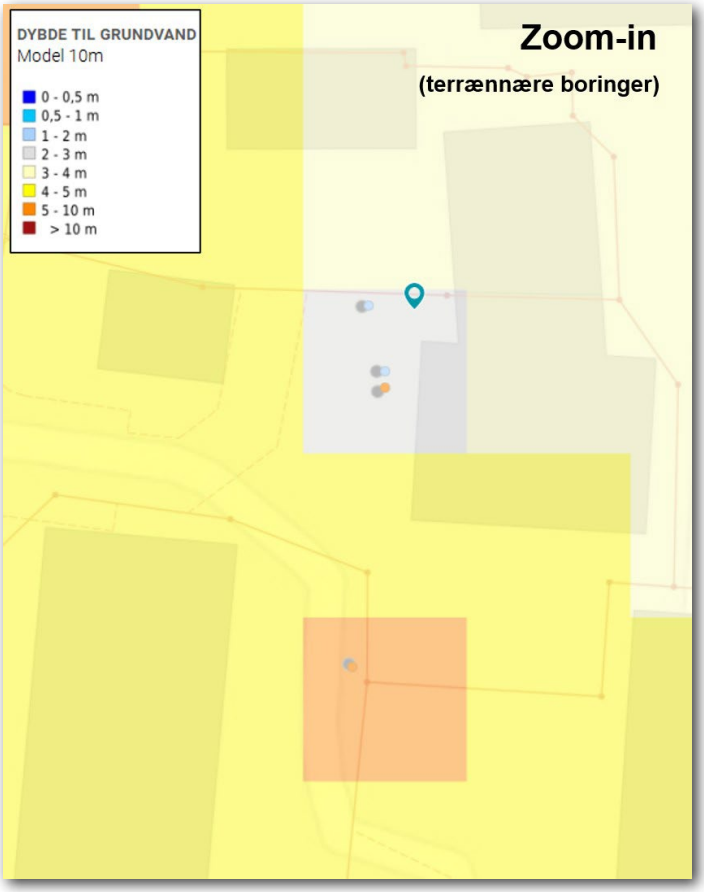


Figur 5: *Trin 3: Boringer der indeholder målte terrænnære pejledata indenfor 10 m under terræn, ses som små gråt farvede cirkler i HIP, hvorimod boringer for dybere grundvand (indtag dybere end 10 m) vises som cirkler med mørk rød farve. Signaturbeskrivelsen "Manglende værdi" for den grå farve betyder, at der ingen målinger findes i de terrænnære boringer på dét tidspunkt, som time-slider'en viser. Der findes dog målinger på andre dage i disse (gråt farvede) terrænnære boringer, hvilket kan ses i graf og tabel ved at trykke på boringen med musen.*

Hvis man skifter time-slider'ens tidsskridt i **Figur 5** fra Dage til År, ses det, at der for dét område, som markøren står på i **Figur 5** findes 4 terrænnære boringer med data i 2015. De 4 boringer ligger i et område tæt på markøren i Figur 5. Et zoom-in på dette område ses i **Figur 6**, hvor de 4 terrænnære boringer fremgår som to lyse-blå og to orange-farvede punkter.

To af de forskelligt-farvede boringer i **Figur 6** ligger lige ved siden af hinanden, men har alligevel stor forskel i grundvandsdybden. Det viser sig, at målingerne i de to boringer endda er foretaget på samme dag (se datoer i grafer ved at klikke på cirklerne), hvilket indikerer, at boringerne har indtag i to forskellige dybder, der måler dybden til to forskellige vandspejl, der ligger over hinanden indenfor 10 meter under terræn. En sådan situation kan f.eks. skyldes et hængende grundvandsspejl (se **Figur 7**), eller det kan skyldes forstyrrelser af målinger, hvis de f.eks. blev foretaget som del af byggearbejde. Når der bladres videre med time-slider'en med årligt tidsskridt vil det kunne ses, at der også er enkelte andre terrænnære boringer i det udpegede område, der viser grundvandsdybder på 0,5 – 1,5 m under terræn.

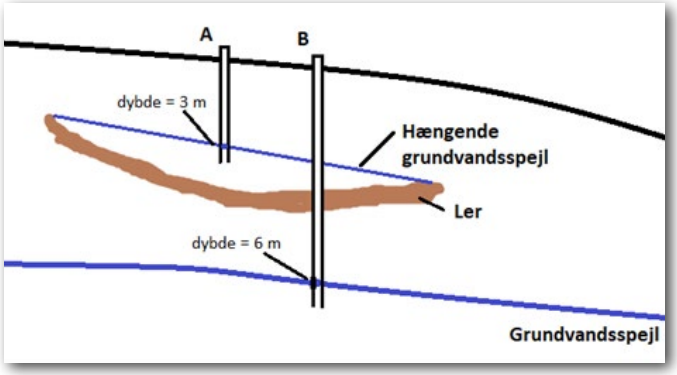
HIP-tip om brug af terrænnære pejledata i HIP.
I HIP vises terrænnære pejledata fra alle boringer i Jupiter-databasen, der har et indtag indenfor 10 m under terræn. Det er derfor ikke altid muligt direkte at sammenligne modelberegnet dybde til terrænnært grundvand med terrænnære pejledata i HIP, da pejlingerne ikke nødvendigvis repræsenterer dybder til det øverste terrænnære grundvandsspejl, der er modelleret i HIP, jf. **Figur 7**. Dette kan f.eks. vurderes ved at se på kort i HIP, der viser beregnet modelusikkerhed for dybden til terrænnært grundvand. Fra usikkerhedskortene i HIP, er det muligt at se, hvilke terrænnære boringer, der har været brugt til udvikling (kalibrering og validering) af modelberegningerne for terrænnært grundvand. Hvis der fortsat er tvivl, om pejlinger i HIP repræsenterer det øverste grundvandsspejl, så kan en geolog eller grundvandsekspert se nærmere på borerapporter fra Jupiter-databasen. Borerapporter kan tilgås fra graf/tabelvinduer i HIP, der viser pejledata (**se Figur 5**).



Figur 6: *Trin 3: Zoom-in på området omkring markøren i* ***Figur 5.*** *Time-slider'ens tidsskridt er her skiftet fra Dage til År, og det ses, at der er 4 terrænnære boringer i området, der indeholder målinger i året 2015, hvilket er markeret med større farvede cirkler. Dybden til grundvandet i to af boringerne viser 1-2 m (lyseblå farve), mens den grå farve i baggrundskortet viser, at den estimerede mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid er i intervallet 2-3 m. De to boringer med orange farve indikerer større målte dybder til grundvand på 5-10 m. svarende til 10 m kortets orange farvede grid.*

I graf/tabel-vinduer for pejledata i HIP (se **Figur 5**), er der mulighed for at få direkte adgang til den aktuelle borerapport fra Jupiter-databasen. Det gør, at geologer eller andre grundvandseksperter lettere kan vurdere situationer, som ses i **Figur 6**, hvor terrænnære boringer muligvis repræsenterer målinger fra forskellige (og dybere) grundvandsmagasiner. Det anbefales at lade grundvandseksperter vurdere situationen for lokaliteter med uoverensstemmelse mellem pejlinger og modelberegninger.

HIP-obs om at se terrænnære pejledata i HIP.
Zoom godt ind, når der klikkes på en boring med musen for at se en graf med data. Der findes mange terrænnære boringer i HIP, hvoraf nogle ligger meget tæt på hinanden. I **Figur 6** ses f.eks., at der ligger flere terrænnære boringer lige op ad hinanden. Nogle er illustreret med en farve (4 boringer i **Figur 6**), der viser dybden til grundvandet på den tid, som time-slider'en viser. Andre ses som små grå cirkler (delvist skjult under de farvede cirkler), der illustrerer, at der hér findes boringer med observationer på andre tidspunkter end hvad der vises med time-slider'en. For at være sikker på, at se pejledata for dén boring, som man ønsker at se data fra, skal der derfor zoomes godt ind og med musen sigtes efter midtpunktet på den cirkel (boring), som man ønsker at se data fra. Hvis man ikke har zoom'et godt ind, kan man risikere i stedet at klikke på et geografisk punkt, der er tættere på centrum af en anden boring, der ligger meget tæt på, og dermed vises data fra denne boring i grafvinduet.



Figur 7: *Terrænnære boringer i HIP er defineret som boringer med indtag inden for 10 meter under terræn, mens dybden til det terrænnære grundvand er defineret som dybden til det øverste grundvandsspejl, der i denne figur er 3 m under terræn. Hvis det øverste hængende grundvandsspejl udtørrer om sommeren, vil dybden til det terrænnære grundvand dog midlertidigt ændre sig fra 3 meter til 6 meter under terræn, svarende til dybden af det dybere grundvandsmagasin i figuren. Efter regn vil der igen kunne opstå et hængende grundvandsspejl.*

→ Meget få terrænnære pejlinger i området viser sommer- og vinterdybder på 0,5-1,5 m. Der findes også enkelte målte dybder på 5-10 m samme steder, som kan være målinger i dybereliggende grundvandsmagasiner. Det anbefales, at en geolog eller grundvandsekspert bekræfter dette ved at se på de tilknyttede borerapporter. Det bemærkes, at der mangler pejledata i store dele af området.

TRIN 4
– Ligger (dele af) området i lavninger eller å-dale?

Hvis der kun er få eller ingen terrænnære pejledata i området, så kan der søges en bedre forståelse for den modellerede grundvandsdybde ved at sammenligne med terrændata for at undersøge sammenfald med lavninger og ådale. Terrændata fra Danmarks Højdemodel (DHM) findes i HIP som støttelag i form af skyggekort og højdekurver. Derudover kan terrænets lavninger og ådale visualiseres mere tydeligt med DHM-afledte beregninger som Bluespot-Ekstremregn og Overløb fra Vandløb i HIP.

Anbefalede datasæt for Trin 4 om Terrændata analyse (**Figur 8)**:

Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Historisk > Model-maskinlæring 10 m grid > Terrænnært grundvand > Vinter (mest sandsynlige)

Støttelag > Bebyggelse og arealanvendelse > Bygninger

Støttelag > Terræn > Terræn skyggekort og Højdekurver (2,5 m)

Støttelag > Hydrologi > Bluespot-Ekstremregn og Overløb fra Vandløb

Støttelag > Sagsbehandlerkort > Hydro

→ Højtstående grundvand langs vandløb, der ses med mørkeblå og turkise farver i 10 m kort (**Figur 3** og **Figur 5**), er sammenfaldende med ådalenes udbredelse (**Figur 8**). Øvrige områder med højtstående grundvand i Ågerup og Store Valby er ikke sammenfaldende med de små Bluespot lavninger, der ses i de bebyggede områder, men i højere grad knyttet til hydrogeologiske processer og terrænhældninger på større skala.



Figur 8: *Trin 4: Dybden til det terrænnære grundvand kan analyseres i forhold til terrænvariationer i landskabet for at øge forståelse for HIP-modelberegningerne, især når der ikke findes terrænnære pejledata. Figuren viser terræn skyggekort, højdekurver, Bluespot-ekstremregn (lavninger) og Overløb fra vandløb, der bruges til at visualisere områdets dalstrøg, samt Hydro-temaet fra Sagsbehandlerkortet, der viser vandløb, søer og vådområder. Når der sammenlignes med den estimerede mest sandsynlige terrænnære grundvandsdybde i 10 m grid (vises ikke i denne figur, men ses i* ***Figur 3*** *og* ***Figur 5****) ses især et tæt sammenfald med ådalene, der her er visualiseret med datasættet Overløb fra vandløb.*

TRIN 5 – Har der tidligere været vandlidende arealer i området?

Høje målebordsblade fra 1842-1899 viser områder med tidligere vådområder såsom søer, moser, vandløb, marsk, enge og gravede grøfter, der indikerer, at der tidligere har været problemer med tørholdelse.

Anbefalede datasæt for Trin 5 om Historiske kort (**Figur 9**):

Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Historisk > Model-maskinlæring 10 m grid > Terrænnært grundvand > Vinter (mest sandsynlige)

Støttelag > Historiske kort > Høje målebordsblade 1842-1899

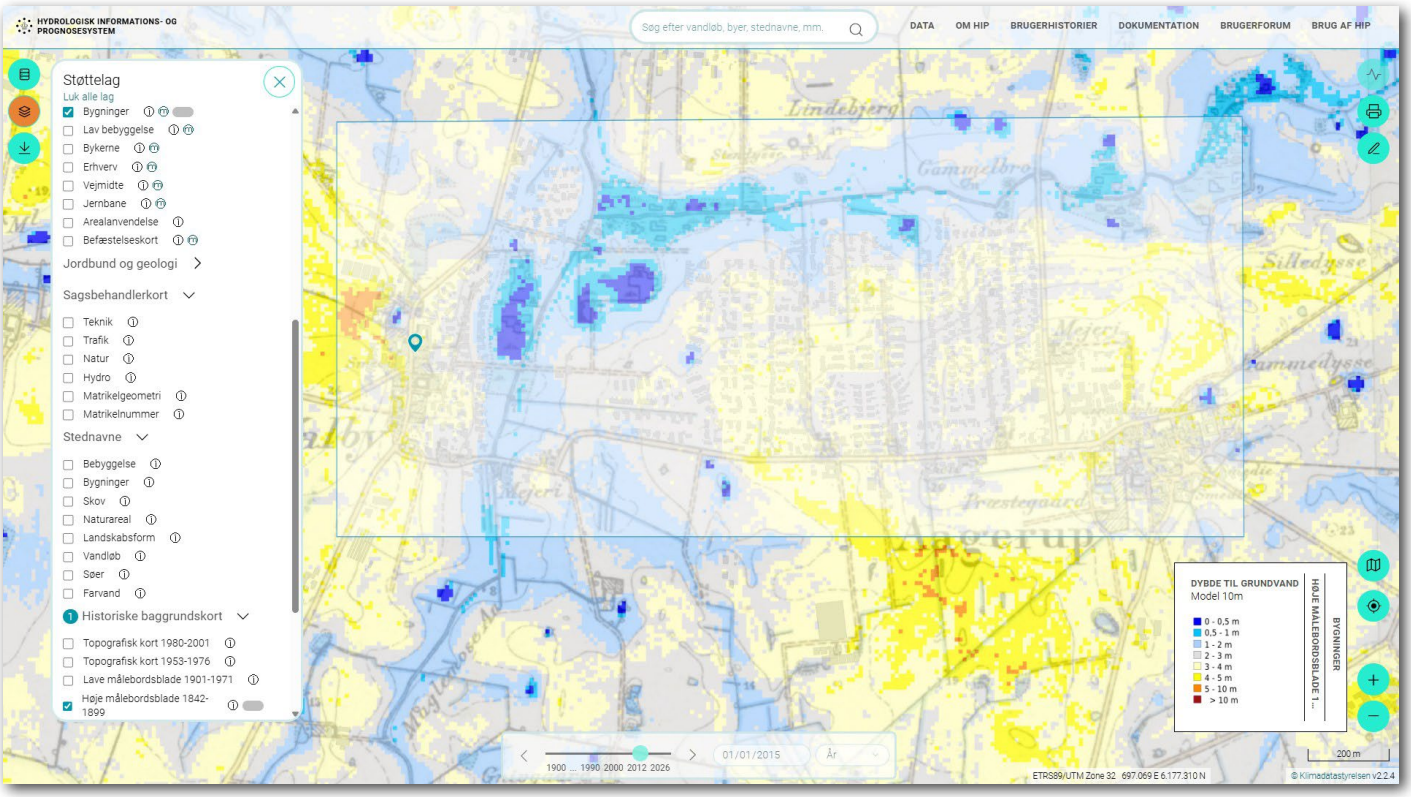
Støttelag > Bebyggelse og arealanvendelse > Bygninger

I dag er mange af de tidligere vådområder drænet og bebygget. Stigende grundvand kan skabe problemer i disse områder, hvor de gamle dræn kan være ødelagte og i dårlig stand. Hvis der kun findes få eller ingen pejledata til at sammenligne med modelberegningerne, så kan der med fordel sammenlignes med områder i høje og lave målebordsblade, der indikerer, hvor der tidligere har været våde områder.

Det kan også bruges generelt til at få en bedre forståelse for områdets potentielle udfordringer med højtstående grundvand.

→ Det ses tydeligt i **Figur 9**, at højtstående grundvand (10 m vinterdybde) er sammenfaldende med tidligere moser og enge, og at der tidligere har været grøfter i områder, der er bebygget i dag, hvilket betyder, at der kan være stigende problemer med højtstående terrænnært grundvand i dag.

HIP-tip om visualisering.
Når man viser flere datasæt oven på hinanden i HIP, så kan signaturbeskrivelserne for de forskellige lag fylde meget og dække for en stor del af de data, man ønsker at se på HIP-siden. Et tip er, at man kan folde signaturbeskrivelserne sammen ved at trykke på dem. Tryk på dem igen, hvis du atter ønsker at se dem. Tilsvarende kan der også trykkes på Datalags-ikonet og Støttelags-ikonet, hvis det ønskes kun at se data på HIP-siden uden lagvælgerne. Graferne kan også foldes sammen og ud igen ved at trykke på den øverste linje (titlen) i grafvinduet – eller med graf-ikonet øverst til højre på HIP-siden. HIP er designet til brug på PC og tablet, men med dette tip, kan HIP-data også ses på mobiltelefon uden dog at være målrettet dette formål.



Figur 9: *Trin 5: Høje målebordsblade ses sammen med den mest sandsynlige vinterdybde til terrænnært grundvand i 10 m grid og eksisterende bygninger. Grundvandskort og bygninger ses oven på det historiske kort, og grundvandskortet er gjort delvist gennemsigtigt, så det let kan sammenlignes med det historiske kort. Et billede af signaturbeskrivelse for de høje målebordsblade ses i* ***Figur 10****.*



Figur 10: *Trin 5: Signaturbeskrivelse for vandområder og grøfter for høje målebordsblade. https://dataforsyningen.dk/asset/PDF/signaturforklaringer/hoeje_maalebordsblade_signatur.pdf*

TRIN 6 – Hvad er dynamikken og varigheden af højtstående grundvand?

Hvad er den tidslige variation og varighed af højtstående grundvand? Er der f.eks. et sæsonafhængigt eller varigt problem? For at undersøge dette, kan der bruges tilgængelige pejledata og historiske HIP-modelberegninger i 100 m grid (tidsserier + statistik). Historiske modelberegninger findes dagligt fra 1990 til i dag, og statistiske beregninger er foretaget for 1991-2020, der fungerer som referenceperiode for vurdering af klimaændringer. Det inkluderer statistiske data om sæsonvariationer.

Tidsserier og statistik ses både på kort, samt i grafer og tabeller for de enkelte 100 m grid i HIP. Der kan klikkes på et modelgrid med musen for at se en graf for en tidsserie med mere end 30 års daglige modelberegninger. Dette kræver dog, at de modelberegnede Tidsserier er valgt som det aktive datalag. Det aktive lag er indrammet i en lys blå boks. Man kan med fordel vise 10 m vinterkortet oven i 100 m modelberegningerne for at se den mere detaljerede kortlægning af terrænnær grundvandsdybde sammen med 100 m modelberegningerne. Dette er muligt, hvis begge kort gøres delvist gennemsigtige (**Figur 11**).

Anbefalede datasæt for Trin 6 om dynamiske modelberegninger (**Figur 11**):

Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Historisk > Modelberegninger 100 m grid > Terrænnært grundvand > Tidsserier > Dybde til grundvand

Datalag > Historisk > Modelberegninger 100 m grid > Terrænnært grundvand > Usikkerhed

Datalag > Historisk > Model-maskinlæring 10 m grid > Terrænnært grundvand > Vinter (mest sandsynlige)

Datalag > Historisk > Modelberegninger 100 m grid > Terrænnært grundvand > Statistik på kort: Percentilværdier: 50 (median), Årstid: Vinter

Datalag > Målinger > Terrænnært grundvand > Tidsserier > Dybde til grundvand

Med brug af tærskelværdi på 1 m dybde til grundvand som udgangspunkt for screening af terrænnært grundvand, som i KAMP-værktøjet, ses i **Figur 11** et eksempel på en graf for et område i St. Valby. Grafen indikerer et sæsonafhængigt problem med højtstående terrænnært grundvand, idet dybden varierer mellem ca. 0 og 2 meter over tid. For bygninger med kældre kan dybder på under 2 m være problematiske, hvilket indikerer, at der kan være et permanent problem med terrænnært grundvand for bygninger med kældre i området.

Generelt skal der dog også tages hensyn til den større usikkerhed i 100 m modelberegningerne for niveauet af grundvandsdybden, som forklaret i det efterfølgende afsnit. I dette tilfælde (**Figur 11**) kan der konstateres en variation på ca. 2 meter for den terrænnære grundvandsdybde.

I **Figur 12** ses et andet eksempel i Ågerup med en graf, der indikerer et permanent højtstående grundvand, hvor dybden til grundvandet varierer med 0-1 m dybde over tid, og dermed har en variation på ca. 1 meter.

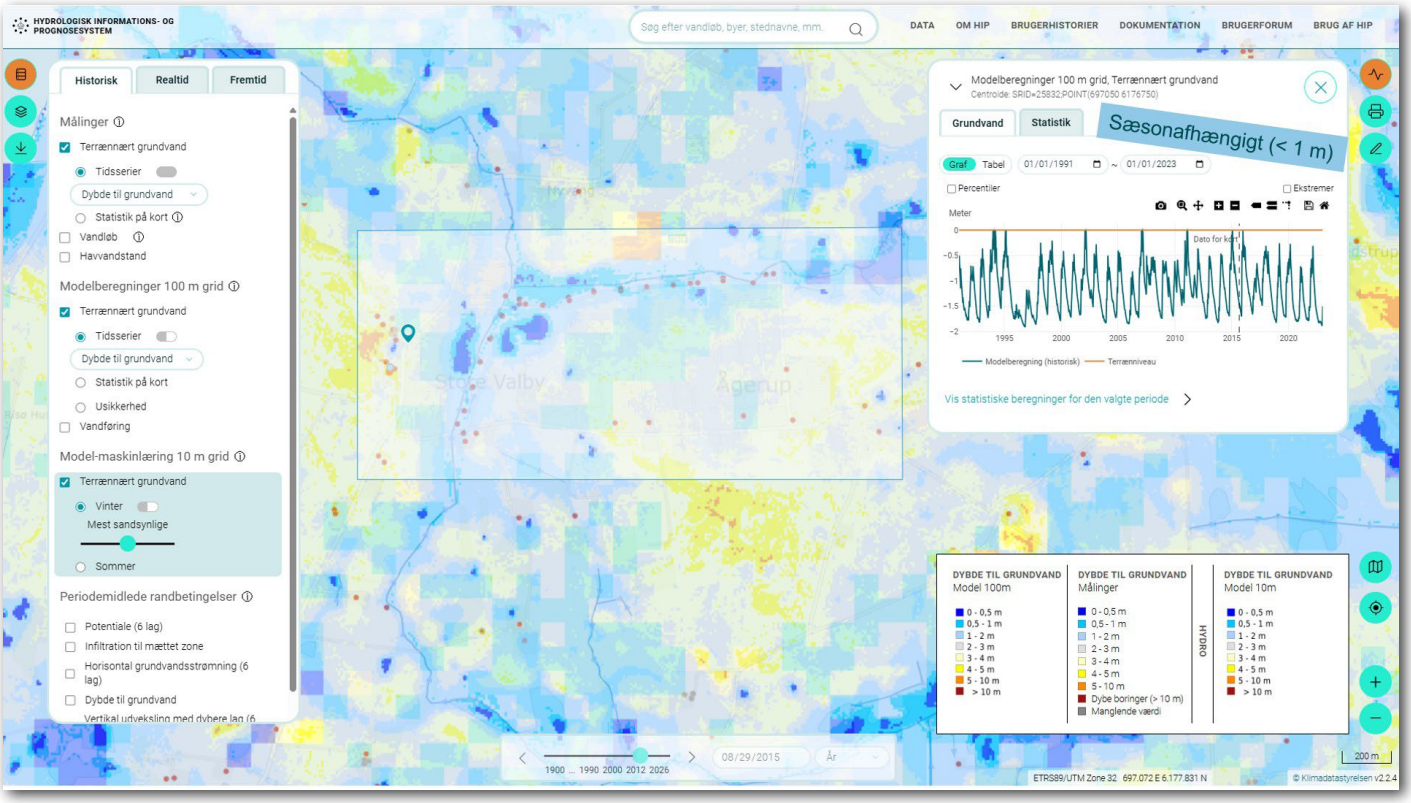
HIP-tip om "aktive" datalag.
For at kunne vælge at se en graf, der viser modelberegnede tidsserier, skal datalaget med modelberegnede *Tidsserier* i 100 m grid være det *aktive* lag. Det aktive datalag vises i Datalag vælgeren med en lys blå farvet ramme. I HIP er det sidst valgte/tændte lag i Datalag vælgeren det aktive datalag, der vises med en blåfarvet ramme/boks (**Figur 11**).

I **Figur 11** ses f.eks., at det sidst valgte og dermed aktive datalag er 10 m vinterdybde kortet. Det ses oven på 100 m grid modelberegningerne, der også inkluderer resultater i en graf for dét grid, som markøren står på.

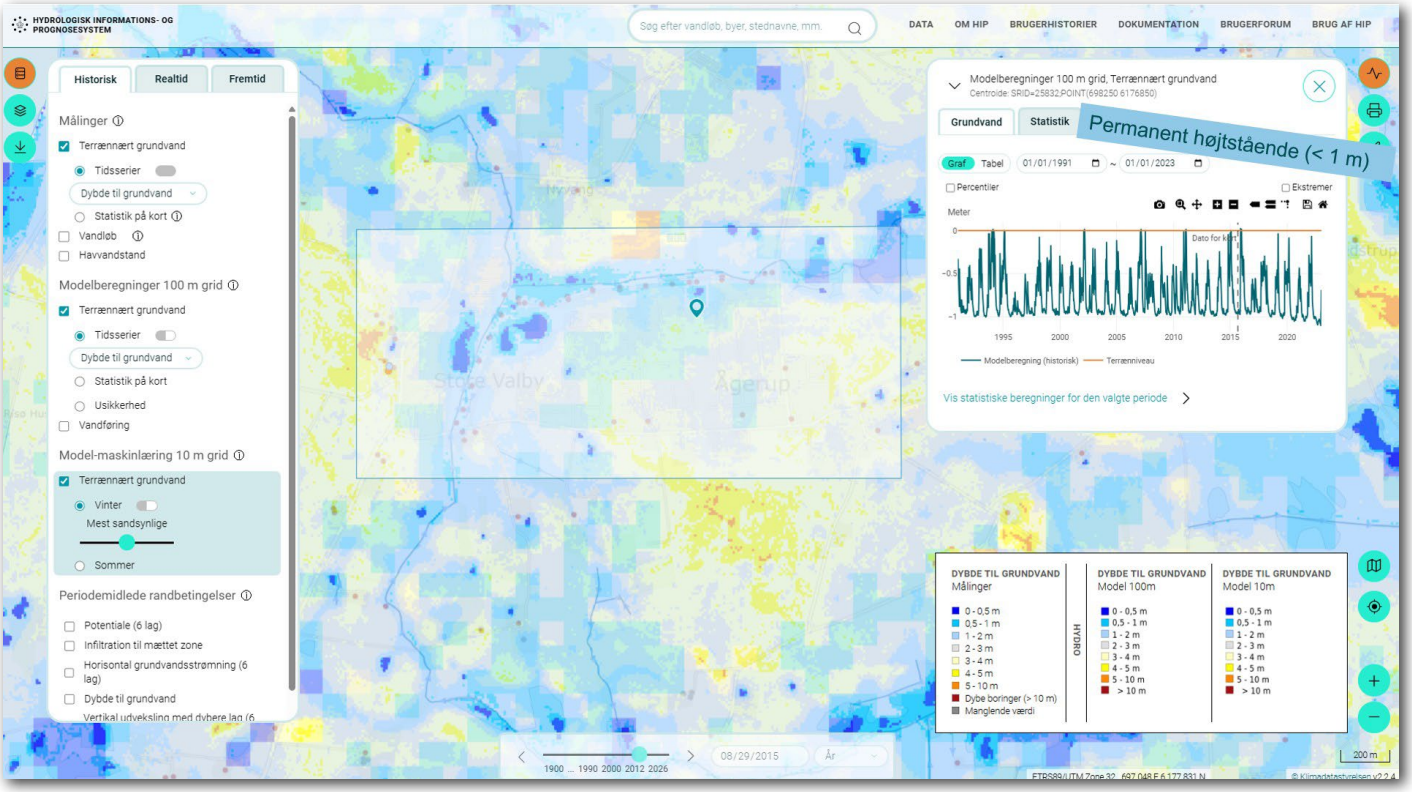
Hvis man ønsker at se 10 m vinterdybde kortet sammen med en graf, der viser 100 m tidsserier, så kan man f.eks. vælge først at vise/aktivere 10 m kortet, og dernæst vælge at se 100 m modelberegnede *Tidsserier* oveni 10 m kortet og gøre 100 m kortet delvist gennemsigtigt. Herved kan begge lag ses, og det er muligt at vælge at se en graf med modelberegnede tidsserier for et valgt 100 m grid. Dette skyldes, at Modelberegninger 100 m >Terrænært grundvand>Tidsserier er det sidst valgte og dermed aktive lag (der ses indrammet i blåt).

Hvis man f.eks. ønsker at se en graf med målte pejledata sammen med 10 m kortet, så skal målte *Tidsserier* være valgt som det aktive lag

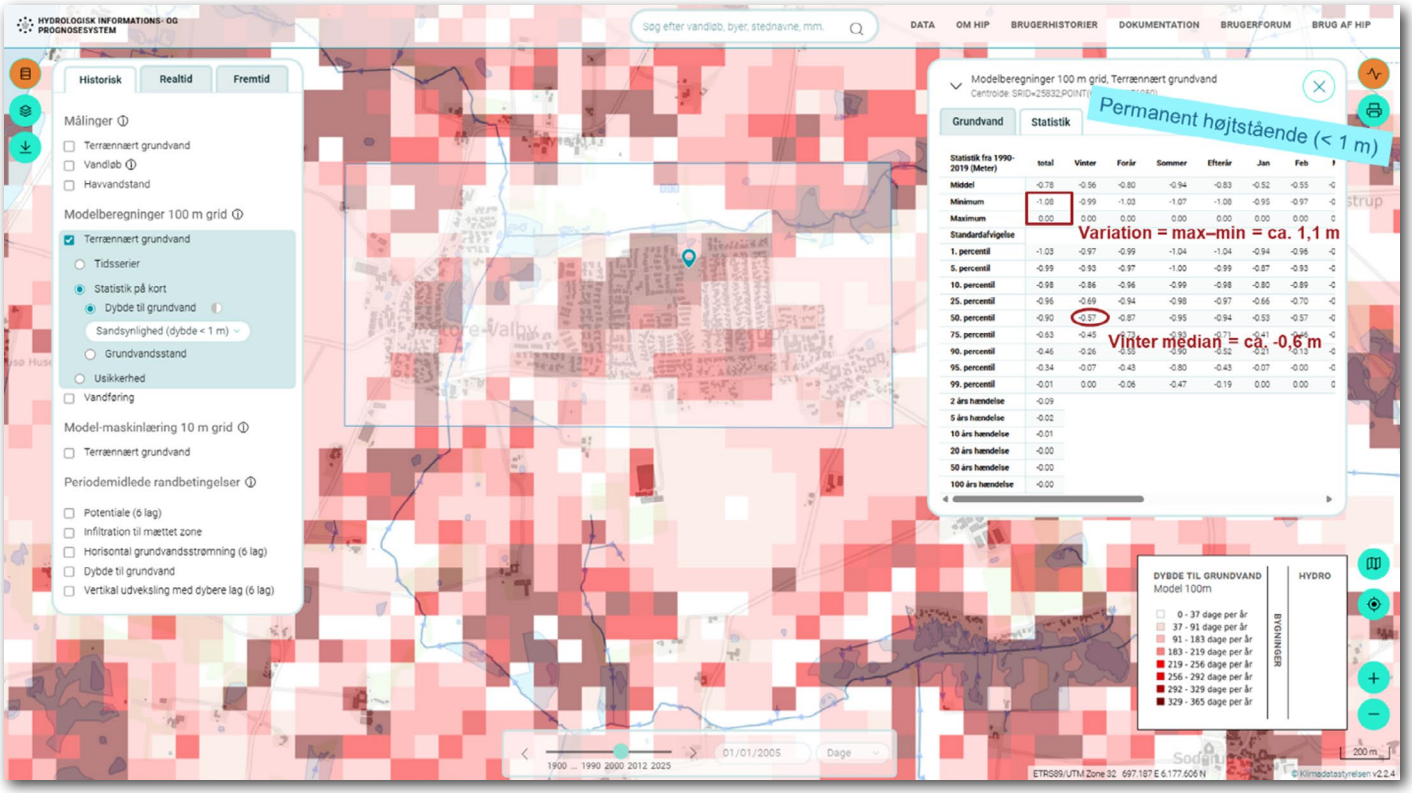
Indikation af et permanent højtstående grundvand kan også vurderes med statistiske HIP 100 m modelberegninger, der viser sandsynligheden for, at grundvandet står indenfor 1 m under terræn (**Figur 13**). For dette 100 m grid (og naboområder) indikeres, at der sandsynligvis er højtstående grundvand indenfor 1 m under terræn 329-365 dage om året (**Figur 13**), dvs. et permanent højtstående grundvand. Dette datasæt vises også i KAMP.



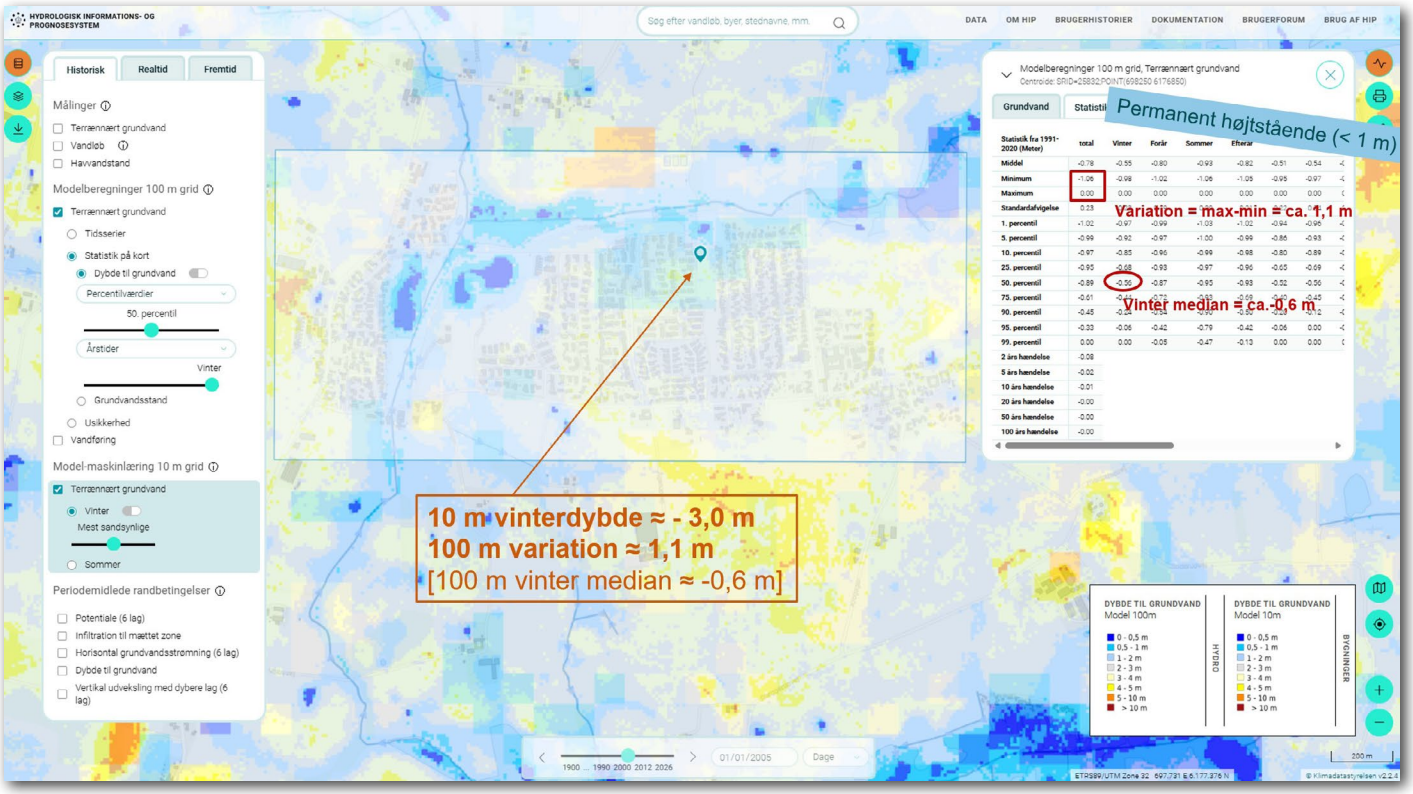
Figur 11: *Trin 6: Tidsserier af 100 m modelberegninger i grafen indikerer et sæsonafhængigt højtstående grundvand inden for 1 meter under terræn. 10 m kortet af den mest sandsynlige vinterdybde ses oven på 100 m modelberegninger for at vise de mere detaljerede 10 m data. Som det ses i lagvælgeren, så er de to datasæt gjort delvist gennemsigtige for at gøre det lettere at sammenligne dem (det ses ved at den lille cirkel efter datalagets navn i lagvælgeren er delvist farvet gråt). Modelusikkerhed vises ikke i denne figur, men Usikkerhed kan vælges under Modelberegninger 100 m grid (se figur). Bemærk at den mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid er det sidst valgte datalag (indrammet i lys blå boks). Hvis man vil se en ny graf et andet sted, skal modelberegnede tidsserier være det aktive lag.*



Figur 12: Trin 6: *Et eksempel med permanent højtstående grundvand i Ågerup, hvor grafen viser, at grundvandsdybden varierer mellem ca. 0 og 1 m under terræn over tid. Den mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid er lagt oven i 100 m vintermedian kortet for at se flere detaljer. Som det ses i lagvælgeren, så er de to datasæt gjort delvist gennemsigtige for at gøre det lettere at sammenligne dem (det ses ved at den lille cirkel efter datalagets navn i lagvælgeren er delvist farvet). Det bemærkes, at 10 m vinterdybden har dybere grundvandsdybder (2 - 3 m) end 100 m modelberegningerne (0,5 – 1 m) i det turkis-farvede område, som markøren står i. Det ses ved at sammenligne kortenes farver i 10 m og 100 m grid.*



Figur 13: *Trin 6: Statistiske beregninger i 100 m grid af sandsynligheden for at dybden til grundvandet er mindre end 1 m, svarer til vurderingen af 100 m tidsserier, at der er et permanent højtstående grundvand i dette område, som markøren viser, i gennemsnitligt 329-365 dage om året, jf. signaturbeskrivelsen. Samtlige statistiske beregninger for dette 100 m modelgrid kan ses i tabel ved at klikke på statistikkortet med musen. Dette viser en modelleret dybdevariation på 1,1 m og en vinter median på 0,6 m. Desuden viser den 10. percentil en dybdeværdi på -0,98, hvilet betyder, at der i 10 % af tiden er dybere end 0,98 m (ca. 1 meter) til grundvandet. Dvs. at der i 90 % af tiden er modelleret terrænnært grundvand indenfor ca. 1 meter under terræn. Statistiktabeller findes for alle 100 m modelgrids i tilknytning til grafvinduerne i HIP. Generelt skal disse vurderes ift. usikkerhed for 100 m modelberegninger. Usikkerhed kan ses på kort, de steder, hvor der findes egnede terrænnære pejlinger til at beregne disse. I dette tilfælde findes der ingen terrænnære pejlinger i området.*



Figur 14: *Trin 6: Sammenligning af 100 m vintermedian dybde (der repræsenterer en typisk vinterdybde) og den mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid. Det ses, at der er finere detaljer i 10 m kort der viser dybder i 2-4 m intervallet (lys-grå og lys-gul) i dette lokalområde, mens de statistiske beregninger i 100 m grid viser grundvandsdybder tættere på terræn (0,5 – 2 m dybde) for området. Der findes ingen terrænnære pejlinger i dette område. Nærmere undersøgelse af 10 m vinterdybde viser, at 100 m modellen simulerer vintermedian dybder, der er ca. 2,4 m tættere på terræn i området, der ses i tabellen.*

Større usikkerhed i 100 m modelberegninger
Det kræver opmærksomhed, at 100 m modelberegningerne generelt har større usikkerhed end 10 m dybderne. I princippet kender vi ikke usikkerheden for de undersøgte lokalområder, hvis der ikke findes nogle pejledata, hvilket er tilfældet i Ågerup (**Figur 12, Figur 13 og Figur 14**). Der ses en realistisk udbredelse af højtstående grundvand (0-2 m) i ådalen for 10 m kortet, som er i god overensstemmelse med ådalens udbredelse (**Figur 8**), mens 100 m modellen ikke repræsenterer samme detaljeringsgrad af ådalen, hvor der kan være stor forskel på dybden til terrænnært grundvand i 10 m og 100 m kort. Generelt er terrænvariationer langt bedre repræsenteret i 10 m kort end 100 m kort, hvilket giver mere repræsentative kortlægninger med 10 m kort.

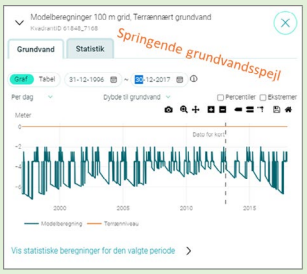
Den lokale forskel i 10 m og 100 m resultater kan ses på kort i **Figur 14**, hvor kortdata for 100 m vintermedian dybde er vist sammen med den mest sandsynlige 10 m vinterdybde. Begge datasæt er gjort delvist gennemsigtige for, at de lettere kan sammenlignes. I store dele af ådalen er resultaterne i det samme dybdeinterval (1-2 m), mens 10 m kortet dog flere steder viser højere grundvandstande end 100 m HIP-data. I store dele af lokalområdet, som f.eks. ved markøren i **Figur 12**, **Figur 13** og **Figur 14**, er 100 m vintermedian værdien betydeligt tættere på terræn (0,5-1 m dybde) end 10 m vinterdybdekortet viser (2-4 m dybde).

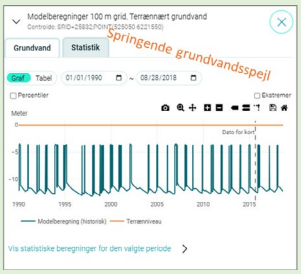
De statistiske værdier kan aflæses i tabeller for de enkelte 100 m grid celler i HIP (**Figur 14**). I dette tilfælde ses, at vintermediandybden ≈ 0,6 m for 100 m modellen (**Figur 14**). De beregnede værdier for 10 m kort kan ikke aflæses i HIP-brugerfladen, men hvis 10 m kortet hentes, f.eks. med klik på downloadpilen i venstre side af HIP brugerfladen, ses det, at den estimerede mest sandsynlige vintergrundvandsdybde i 10 m grid er ca. 3,0 m. Dvs. der er ca. 2,4 m bias i 100 m resultater i forhold til 10 m resultater i dette område.

Under antagelse om at niveauet for grundvandsdybden er mest nøjagtigt i 10 m resultater (3,0 m dybde), og variationen (1,1 m) kan hentes fra 100 m modelberegninger (**Figur 14**), kan der i dette modelgrid (og naboområde) estimeres en modelleret dybde på ca. 3,0 m +/- 0,6 m. Det skal dog atter understreges, at modelusikkerheden kendes ikke, da der ingen terrænnære pejlinger findes for området. Det anbefales derfor at anskaffe pejledata for området, der kan anvendes sammen med modelberegningerne (se Trin 10).

→ Dynamiske HIP-modelberegninger (100 m) indikerer, at størstedelen af området har dybder til det terrænnære grundvand på 1-2 m, hvilket er i overensstemmelse med terrænnære pejledata og 10 m kortlægning af den mest sandsynlige vinterdybde i ådalene, hvor 10 m vinterkortet dog også viser højere grundvandsstande. I området ses generelt en stor forskel på 10 m og 100 m beregninger på 1-3 m. I det nordlige Ågerup nær Kildemose å ses f.eks. en bias på ca. 2,4 meter, hvor 100 m modelberegninger viser permanent højtstående grundvand (< 1 m dybde), mens 10 m kortet viser sandsynlige vinterdybder på ca. 3 m (aflæst til 3,0 m i 10 m vinterdybde kort, der kan hentes via HIP eller Dataforsyningen.dk). Dette er udtryk for usikkerhed. Da der generelt er størst tillid til niveauet i 10 m resultater, kan det vælges at kombinere den mest sandsynlige grundvandsdybde fra 10 m kort med den beregnede variation for grundvandsdybde fra 100 m kort. Dette leder til screeningsestimater for dette område i Ågerup på ca. 3,0 m dybde +/- ca. 0,6 m dybde. I princippet kendes usikkerheden dog ikke, og det anbefales at anskaffe terrænnære pejledata for Ågerup eller supplere med andre observationer eller viden om problemer med højtstående grundvand.

HIP-tip om "mærkelige" grafer.
I **Figur 11** og **Figur 12** vises to eksempler på grafer i HIP, der indikerer hhv. sæsonafhængigt og varigt højtstående grundvand ud fra 100 m modelberegninger. Nogle grafer i HIP viser også et springende forløb i grundvandsdybden over tid. Det er knyttet til situationer med hængende grundvandsspejl (**Figur 7**) og kan forklares med udtørring af det øverste grundvandsspejl. Herved vil modellen fra den ene dage til den anden i stedet viser dybden til det dybere grundvandsmagasin. Når det regner, vil der atter dannes et højtstående hængende grundvandsspejl, og dybden til dette vises. Eksempler på springende grundvandsspejl ses i disse grafer.





Indikation af et permanent højtstående grundvand kan også vurderes med statistiske HIP 100 m modelberegninger, der viser sandsynligheden for, at grundvandet står indenfor 1 m under terræn (**Figur 13**). For dette 100 m grid (og naboområder) indikeres, at der sandsynligvis er højtstående grundvand indenfor 1 m under terræn 329-365 dage om året (**Figur 13**), dvs. et permanent højtstående grundvand. Dette datasæt vises også i KAMP.

HIP-obs om modelusikkerhed.
Vær opmærksom på, at usikkerheden for de historiske 100 m HIP-modelberegninger er større end for de udviklede 10 m kort. HIP-data er specifikt udviklet til brug for screening af problemområder, baseret på et brugerkrav om max usikkerhed på 2 m for dybden til terrænnært grundvand.

Dette brugerkrav er for 100 m modelberegningerne opfyldt for 90 % af boringerne i HIP. Usikkerheden kan ses på kort i HIP, således at man f.eks. kan vælge at se bort fra 100 m screeningsdata, når usikkerheden lokalt er større end 2 m. De landsdækkende screeningskort i 10 m grid for de mest sandsynlige vinter- og sommerdybder har til gengæld mindre usikkerheder på gennemsnitligt 1,0 m. Usikkerheden kendes dog ikke lokalt, hvis der ingen lokale pejlinger findes. Hvis der lokalt er brug for mere nøjagtige modelberegninger end der findes i HIP, kan der indhentes og indberettes pejledata, så de kan bruges af GEUS til at forbedre HIP-data, eller der kan downloades HIP-randbetingelser til udvikling af lokalmodeller med brug af supplerende lokale data og viden (se Trin 9 og 10).

TRIN 7 – Hvad er klimaændringernes betydning for fremtidig stigning i dybden til terrænnært grundvand?

Klimaændringernes betydning for dybden til terrænnært grundvand ses i 100 m grid i HIP's fremtidsfane (**Figur 15**). Det inkluderer betydningen for sæsonvariationer i grundvandsdybden, f.eks. vinterdybden, men også for andre årstider. Udover at grundvandet generelt stiger om vinteren, så ses det f.eks., at der mange steder kan forventes at blive dybere til grundvandet om sommeren/efteråret i Danmark. Betydningen for hver af årets 12 måneder kan ses i grafer ved klik med musen på et modelgrid i HIP's fremtidsfane (**Figur 15**).

Blå farver for HIP-kortdata, der viser forventede ændringer i grundvandsdybden i fremtiden, indikerer generelt stigende grundvand jf. signaturbeskrivelsen (Figur 15), mens gule og orange farver indikerer, at der bliver dybere til grundvandet i fremtiden. Generelt stiger den gennemsnitlige grundvandsdybde om vinteren i 97 % af landet, baseret på RCP8,5 scenarier (højt CO_2-niveau) for 2071-2100. I HIP kan også vælges at se klimaeffektscenarier for 2041-2070.

Anbefalede datasæt for Trin 7 om Klimaændringer for grundvand (**Figur 15**):

Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Fremtid > Model-maskinlæring 100 m grid > Terrænnært grundvand > Forventet ændring i dybde: Middel dybde, Årstider: Vinter

Støttelag > Sagsbehandlerkort > Hydro

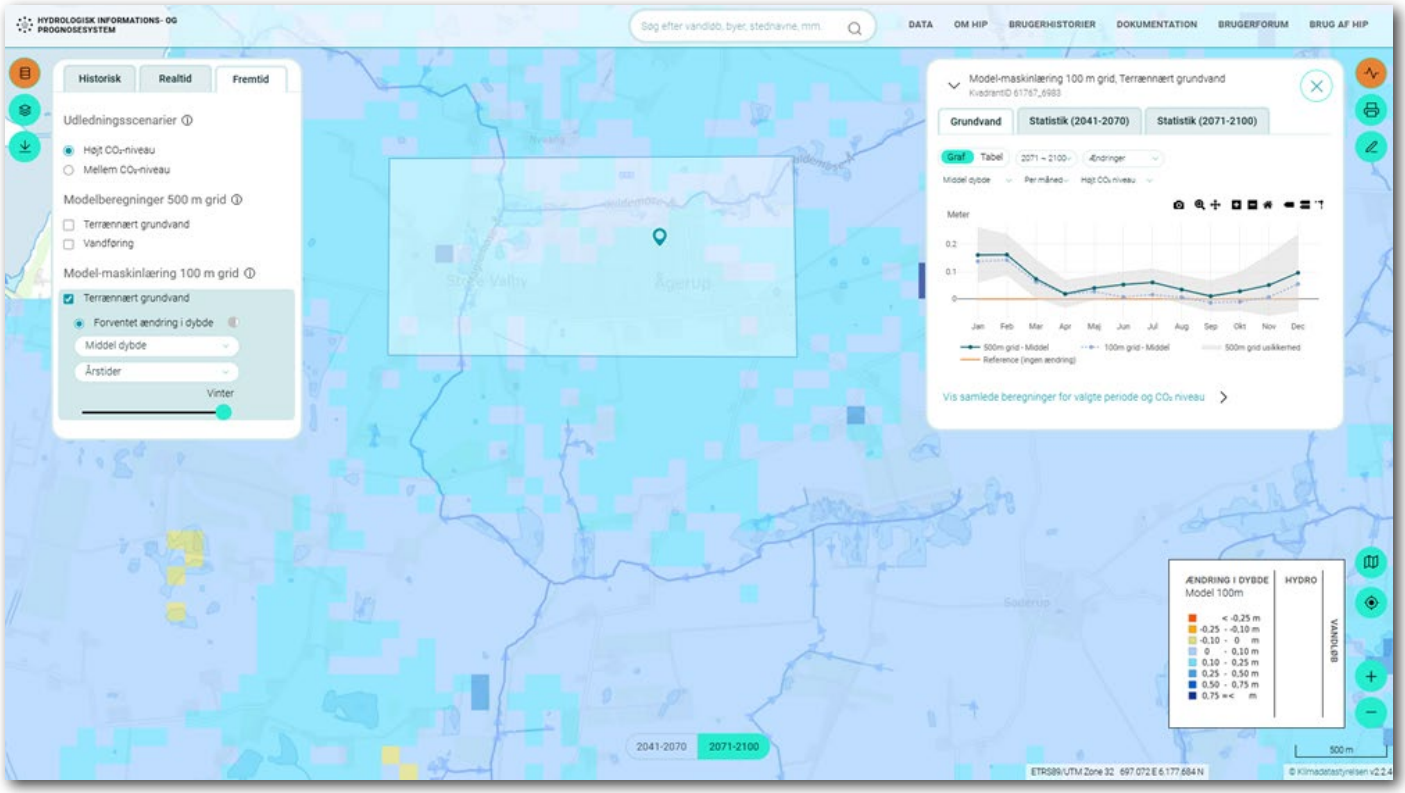
På kortet i **Figur 15** ses det, at den fremtidige vinterdybde forventes at stige 10-25 cm i gennemsnit over området for 2071-2100 med RCP8,5 scenariet. I grafen ses det, at der i det valgte modelgrid (og nærmeste områder) forventes den største stigning i grundvandsdybden i januar og februar måneder i 2071-2100. Hvis det vælges at se på årstider i stedet for måneder i grafen, så kan vinterværdier for ændringer og usikkerheder aflæses i grafen med brug af *mouse-over* funktion, i dette tilfælde en forventet stigning på 0,17 m +/- 0,09 m om vinteren. Visning af ændringer for årstider kan vælges med *drop-down* boks i grafvinduet. Der kan aflæses værdier for både 500 m og de mere detaljerede 100 m modelberegninger, men der findes kun beregnet usikkerhed for 500 m modelberegningerne. 100 m produktet er udviklet med brug af maskinlæring for at give en mere detaljeret kortlægning. I dette tilfælde viser 100 m modelberegninger en stigning på 0,11 m, hvilket er inden for usikkerhedsintervallet. Det er også muligt at aflæse værdier for den fremtidige ændring i den terrænnære grundvandsdybde i grafvinduets statistiktabeller.

HIP-tip om farverne for HIP-data.
Generelt betyder blålige farver på HIP kortdata, at grundvandet her står højst (Historisk og Realtidsfane), eller at grundvandet stiger i fremtiden (Fremtidsfane). De gule, orange og røde farver betyder tilsvarende, at grundvandet her er dybere, eller at der bliver dybere til grundvandet i fremtiden. Nogle er vant til at tolke røde farver som en kritisk situation, men dette er ikke tilfældet i HIP. I HIP vises ikke kritiske situationer, da det indebærer, at der skal være foretaget en analyse, der tager hensyn til, om området er bebygget eller der er andre forhold, der ikke tåler højtstående terrænnært grundvand. HIP-data viser dybden til terrænnært grundvand. Der er derudover mulighed for at bruge støttelag i en overlay-analyse til at vurdere, hvor der er kritiske situationer.

Indikation af et permanent højtstående grundvand kan også vurderes med statistiske HIP 100 m modelberegninger, der viser sandsynligheden for, at grundvandet står indenfor 1 m under terræn (**Figur 13**). For dette 100 m grid (og naboområder) indikeres, at der sandsynligvis er højtstående grundvand indenfor 1 m under terræn 329-365 dage om året (**Figur 13**), dvs. et permanent højtstående grundvand. Dette datasæt vises også i KAMP.

Usikkerheder for klimaændringer

Usikkerheden for de beregnede effekter af klimaændringerne repræsenterer standardafvigelsen for hydrologiske modelberegninger, der er foretaget i 500 m grid med brug af 17 klimamodeller for RCP8,5 scenariet. Standardafvigelsen beregnes således for resultater på tværs af de 17 sæt modelberegnede resultater. I HIP vises også beregninger baseret på RCP4,5 klimascenarier (mellem CO_2-niveau), men der er kun brugt 5 klimamodeller til RCP4,5 beregningerne. Disse resultater er derfor ikke lige så robuste som beregningerne, der er foretaget for RCP8,5 klimascenarier. Resultater fra RCP4,5 beregninger kan især anvendes som et udvidet datagrundlag til at vurdere variation og usikkerhed om klimaændringernes betydning.



Figur 15: *Trin 7: Betydningen af klimaændringerne for ændringer i den fremtidige grundvandsdybde ses på både kort og i grafer/statistiktabeller i HIP. Figuren viser, at vinterdybden forventes at stige i fremtiden i Ågerup med 0,10-0,25 m, og grafen viser, at stigningen forventes at være størst i januar og februar. Grafen indikerer en stigning på 0,16 m i januar og en usikkerhed på +/- 0,1 m. HIP-data er vist delvist gennemsigtige på HIP-siden sammen med støttelag om vandområder (Hydro-tema i Sagsbehandlerkort), så det er lettere at orientere sig i forhold områdets geografi.*

→ For Ågerup (**Figur 15**) kan middelændringen for fremtidig vinterdybde aflæses til +0,17 m +/- 0,09 m, når man vælger at se en graf med værdier per årstid i stedet for per måned. Tilsvarende værdier kan aflæses for St. Valby vest for Maglemose å. Generelt viser HIP-kortet, at grundvandet forventes at stige med gennemsnitligt 0,10 - 0,25 m i området, jf. signaturbeskrivelsen, hvilket svarer til, at der er risiko for øgede problemer i området (Kidmose og Henriksen, 2022). Resultaterne er baseret på et højt CO_2-scenarium (RCP8,5) for 2071-2100.

HIP-tip om klimaændringer.
De beregnede fremtidige ændringer i grundvandsdybden repræsenterer statistiske værdier for 30-års perioden 2071-2100. Disse skal ses i forhold til referenceperioden 1991-2020, som der findes beregnede statistiske data for i HIP's historiske fane. Det inkluderer historiske beregninger om f.eks. den mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid såvel som en række statistisk modellerede HIP-data i 100 m grid (middel, minimum, maksimum m.m.), som kan kombineres med de tilsvarende fremskrevne ændringer for middel-, minimum-, maksimumsværdier m.m. fra HIP's Fremtidsfane. Alternativt kan der vælges at fremskaffe egne repræsentative data for referenceperioden 1991-2020, f.eks. baseret på målinger (evt. pejlestatistik fra HIP) eller mere nøjagtige historiske lokale modelberegninger.

HIP-obs om fremskrevne dybder.
I grafvinduet i Fremtidsfanen kan man også vælge at se screeningsdata for den beregnede fremtidige dybde ved at vælge *Beregnede dybder* i stedet for Ændringer i grafvinduets *drop-down* boks. Bemærk at disse fremskrevne dybder er beregnet med brug af referencedata for 1991-2020, der er modelleret af 5-17 klimamodeller (for hhv. RCP4,5 og RCP8,5) i 500 m grid. De er således ikke beregnet på basis af målte vejrdata for 1991-2020, som er tilfældet for HIP-modelberegningerne i Historisk fane, men på basis af modellerede vejrdata. Det anbefales, at de beregnede *ændringer* i HIP's Fremtidsfane istedet kombineres med det bedst mulige lokale datasæt, der repræsenterer dybden til terrænnært grundvand i referenceperioden 1991-2020, som beskrevet i HIP-tip om klimaændringer.

TRIN 8 – Hvad er klimaændringernes betydning for vandføring i nærliggende vandløb?

Når grundvandet allerede står højt i dag, kan yderligere stigning af grundvandet være begrænset af modellens drænkote i ca. 1 meters dybde. Grundvandet kan dog stadig ligge over drændybden, både i dag og under fremtidige klimaforhold, hvilket ses mange steder i HIP. Dette skyldes begrænsninger i drænkapaciteten. Situationen kan dog lede til store stigninger i fremskreven vandføring i de nærmeste vandløb (indenfor oplandet) og indikere større dræningsbehov i fremtiden. Derfor er det også relevant at se på klimaændringernes betydning for den fremtidige vandføring i nærliggende vandløb. Klimafaktorer for vandføring er tilgængelige i HIP's fremtidsfane (**Figur 16**).

Anbefalede datasæt for Trin 8 om Klimaændringer for vandføring (**Figur 16**):

Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Fremtid > Model-maskinlæring 100 m grid > Terrænnært grundvand > Forventet ændring i dybde: Middel dybde, Årstider: Vinter

Datalag > Fremtid > Modelberegninger 500 m grid > Vandføring

Støttelag > Sagsbehandlerkort > Hydro

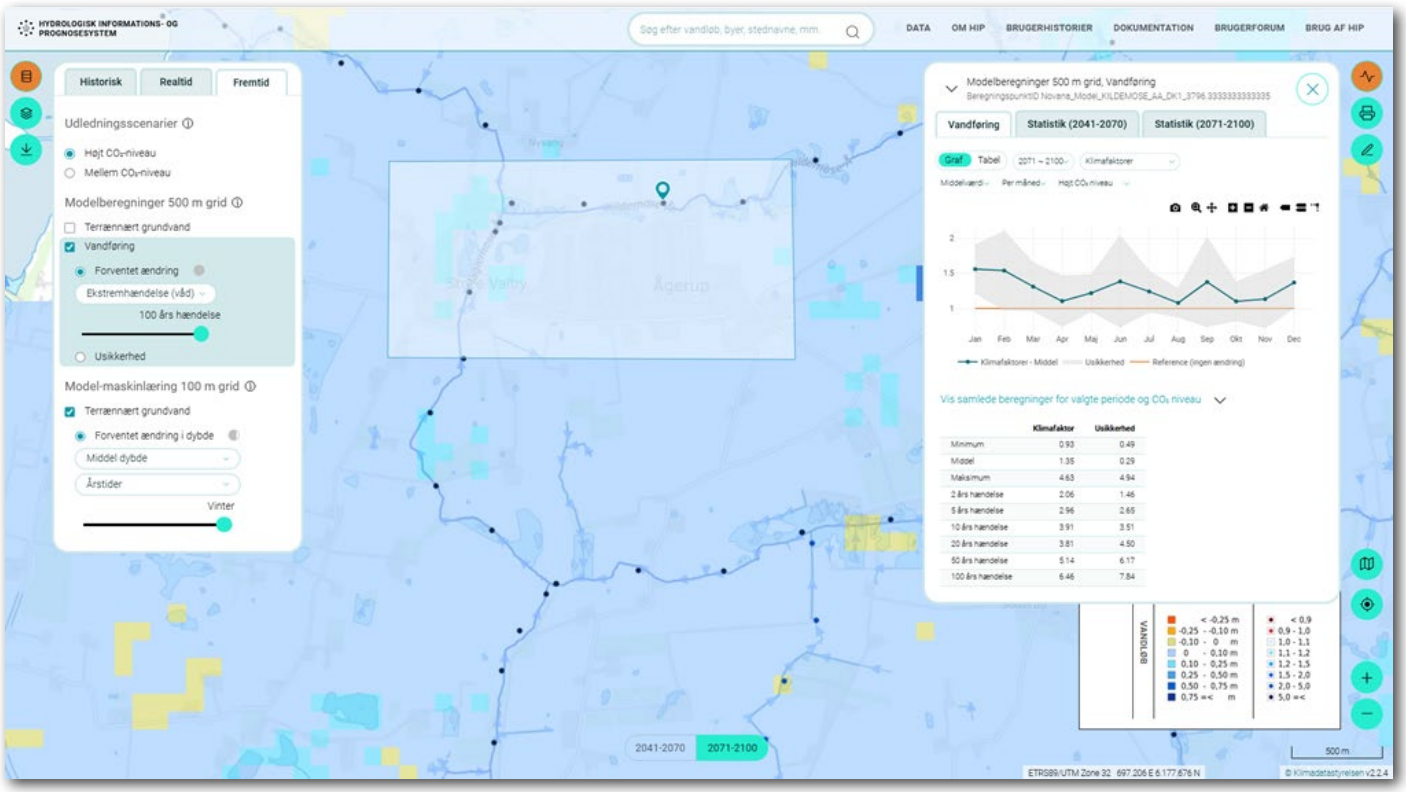
Støttelag > Stednavne > Vandløb

→ Klimafaktorer for ændring i vandføring ses på kort i HIP og viser, at middel vandføringen øges med en faktor 1,2 - 1,5 i området, mens en 100-års døgnvandføring kan forventes at stige med mere end en faktor 5. Undersøgelse af sæsonværdier for et vandløbspunkt i Kildemose å nord for Ågerup viser, at middelvandføringen er generelt stigende (**Figur 16**), og at den stiger med en faktor ≈1,5 om vinteren. Fold-ud tabellen under grafen viser de samlede effekter (hele året) for vandføringen, og det ses bl.a., at en 100-års døgnvandføring kan forventes at stige med en faktor ca. 6 i fremtiden, dog med en stor usikkerhed (standardafvigelse) på næsten 8.

HIP-obs om drænberegninger.
Dræning reducerer delvist stigningen af det terrænnære grundvand og bidrager til øget vandføring i vandløb. I HIP-modelberegningerne er drænafstrømning modelleret på basis af fysisk baserede hydrologiske modelberegninger af hele det hydrologiske kredsløb (DK-modellen), der er valideret med målinger af grundvand og vandføring mm. i oplandet. Der findes ikke målinger af drænafstrømning, der kan bruges til at validere dette.

HIP-modelberegninger forudsætter, at der er drænet alle steder undtaget våd natur. Den modellerede drænafstrømning varierer forskellige steder i landet afhængig af de hydrogeologiske forhold og arealanvendelsen. I virkeligheden er det dog ikke alle steder i landskabet, at der findes dræn. Dette kan begrænse anvendelsen af modellens resultater. Det anbefales således, at indhente lokal viden om, hvorvidt områderne indenfor oplandet er drænet.

Viden om lokal dræning kan tages i betragtning ved vurdering af HIP-modelberegningernes resultater. Dræning omfatter både drænrør i landbruget såvel som åbne grøfter i landbrug, naturområder og skove samt spildevandsnetværk i bebyggede områder. I det omfang det vurderes en fordel, kan der også udvikles en bedre lokal model, der kan anvende lokal viden og supplerende data til at beregne fremtidig stigning i drænafstrømning grundet klimaændringer. Til dette formål kan hentes randbetingelser fra HIP (Trin 9).



Figur 16: *Trin 8: Klimafaktorer for vandføring ses for beregningspunkter i vandløb ovenpå et kort, der viser forventet ændring i middel-værdi for fremtidens vinterdybde til det terrænnære grundvand (samme kort som i* ***Figur 15****). Grafen viser, at klimafaktorer for middel vandføring stiger mest i området i januar og februar, samt generelt for vinterårstiden med en faktor 1,52 +/- 0.35. Værdier for årstider kan aflæses i statistiktabellerne eller med mouse-over funktion i graf, når det er valgt at vise data per årstid i stedet for per måned med drop-down menuvalg. Fold-ud tabellen under grafen giver overblik over de samlede beregninger (hele året) for ændringen i vandføringen. På såvel kort (vandløbspunkter) som i fold-ud tabellen for valgt vandløbspunkt ses, at en 100-års vandføring generelt kan forventes at stige med en faktor, der er større end 5 i området, jf signaturbeskrivelsen for vandløbspunkterne.*

TRIN 9 – Er der brug for mere nøjagtige lokale beregninger og løsningsscenarier?

Hvis det vurderes, at der er behov for mere nøjagtige data eller udvikling af en lokal hydrologisk model til beregning af dræningsbehov, konsekvenser eller løsningsscenarier, så kan randbetingelser ses i og hentes fra HIP. Randbetingelser kan anvendes til videreudvikling af lokale modeller med brug af lokal viden og supplerende lokale data. Brug af randbetingelser kræver ekspertviden om hydrologisk modellering. En ekspertvejledning til brug af randbetingelser ses på HIPdata.dk under Brug af HIP.

For at gøre det let at vælge randbetingelser fra HIP, kan periodemidlede randbetingelser ses i HIP sammen med øvrige HIP-data herunder kort, der viser modelusikkerheder (**Figur 17**). Randbetingelser kan downloades som både periodemidlede og dynamiske (tidsserier) historiske og fremskrevne data. Randbetingelser i HIP inkluderer nedsivning, terrænnært grundvandspotentiale samt grundvandsstrømning og vertikal grundvandsudveksling for 6 vandførende lag (**Figur 17**). Dagligt opdaterede randbetingelser er også på vej til HIP's Realtidsfane.

Anbefalede datasæt for Trin 9 om Randbetingelser (**Figur 17**):

Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Historisk > Model-maskinlæring 10 m grid > Terrænnært grundvand: Vinter

Datalag > Historisk > Modelberegninger 100 m grid > Vandføring: Vandløbsberegningspunkter

Datalag > Historisk > Periodemidlede randbetingelser

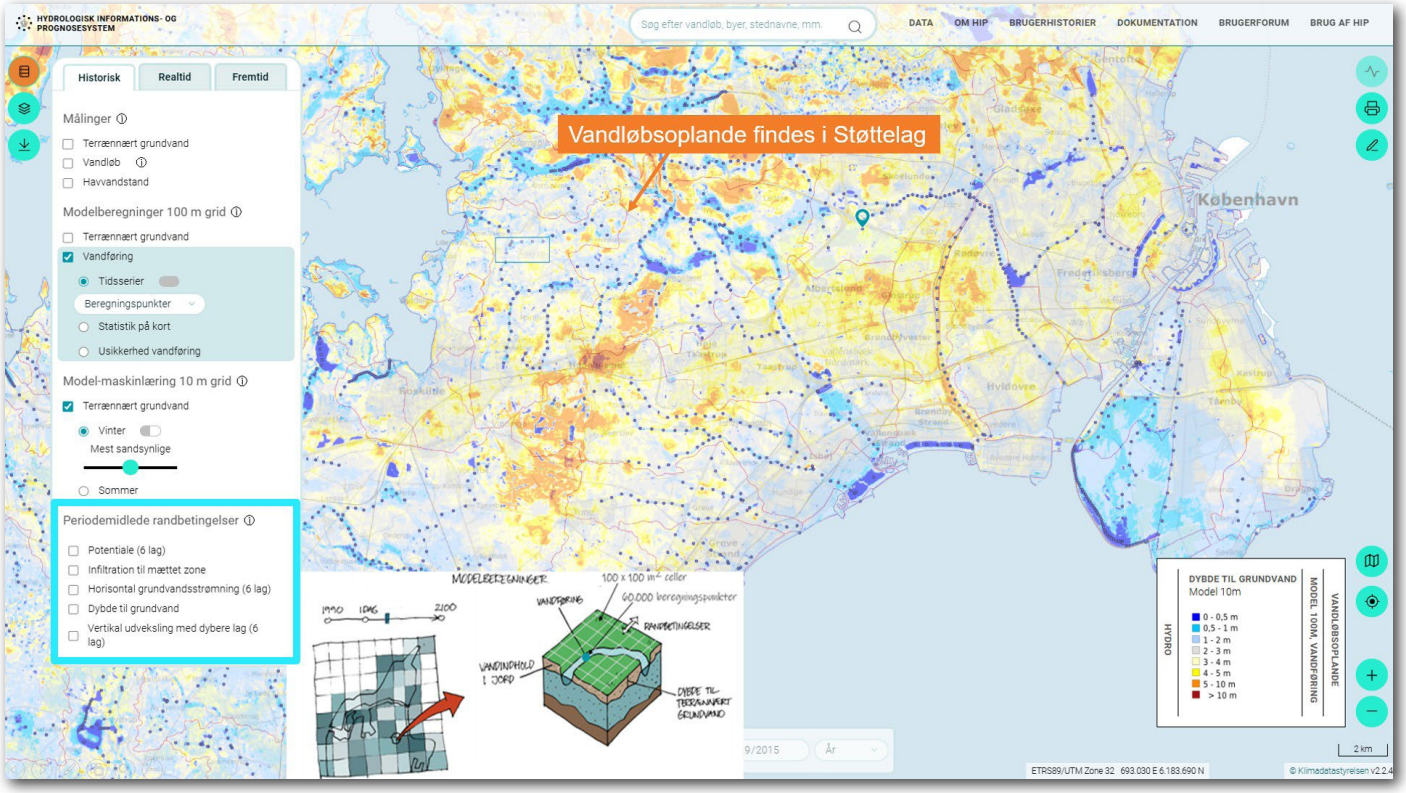
Datalag > Historisk> Modelberegninger 100 m grid > Usikkerhed

Støttelag > Hydrologi > Vandløbsoplande

Støttelag > Stednavne > Vandløb

Hvorvidt der bør anvendes en lokal model for området til at lave mere nøjagtige eller supplerende modelberegninger af dræningsbehov og løsningsscenarier afhænger bl.a. af omfanget af den potentielle risiko og usikkerheden herved, samt om der findes et bedre lokalt datagrundlag eller viden, der kan bruges til at lave bedre modelberegninger. En lokal model kan også med fordel anvendes til analyser af løsningsscenarier og synergi med anden klimatilpasning og planlægning.

→ HIP-data indikerer potentiel påvirkning i området, men der er svag evidens (få pejlinger). Lokale data og/eller viden om problemer med terrænnært grundvand bør derfor indhentes for området. Der er ikke i første omgang brug for en lokal model for området.



Figur 17: *Trin 9: Randbetingelser kan visualiseres på Historisk fane i HIP for at understøtte udvælgelse af relevante data. Randbetingelser kan vises og vurderes sammen med de andre datasæt i HIP, herunder beregnede modelusikkerheder. I denne figur ses HIP-data om 10 m vinterdybde, vandløbsberegningspunkter og vandløbsoplande (findes i Støttelag). Randbetingelser ses nederst i Historisk fane (her illustreret med turkis-farvet boks). Evt. kan tegneværktøjet anvendes til at tegne en polygon for det område, som man gerne vil hente data for og arbejde videre med. Polygonen kan efterfølgende downloades. Data download af randbetingelser kan ske med Download ikonet i venstre side af HIP-siden, eller HIP-data kan hentes fra Dataforsyningen.dk. Der kan downloades både historiske og fremskrevne randbetingelser som periodemidlede data og tidsserier.*

TRIN 10 – Har kommunen eller vandselskabet pejledata, der ikke er indberettet til Jupiter og derfor ikke ses i HIP?

Hvis kommunen eller vandselskabet har terrænnære pejledata, der ikke allerede er indberettet til Jupiter, så anbefales det at indberette dem, så man kan se egne data sammen med modelberegningerne i HIP.

Når data er registreret i Jupiter, vises de dagen efter i HIP. På sigt – når der findes data for 5 år – vil de også automatisk blive brugt til at lave statistiske beregninger, som kan ses i HIP og indgå i det samlede vurderingsgrundlag.

Indberettede pejledata vil også løbende blive brugt af GEUS til at forbedre modelberegningerne i HIP. Det er relevant at indberette både historiske pejledata og nye pejledata med henblik på løbende opdatering og forbedring af historiske og nye modelberegninger i HIP.

De nye pejledata vil også løbende kunne sammenstilles med de dagligt opdaterede modelberegninger i HIP og således forbedre datagrundlaget for løbende at kunne vurdere udviklingen af den aktuelle terrænnære grundvandsdybde lokalt i forhold til historiske og statistiske beregninger for området.

Anbefalede datasæt for Trin 10 om Indberettede pejledata (**Figur 18**):

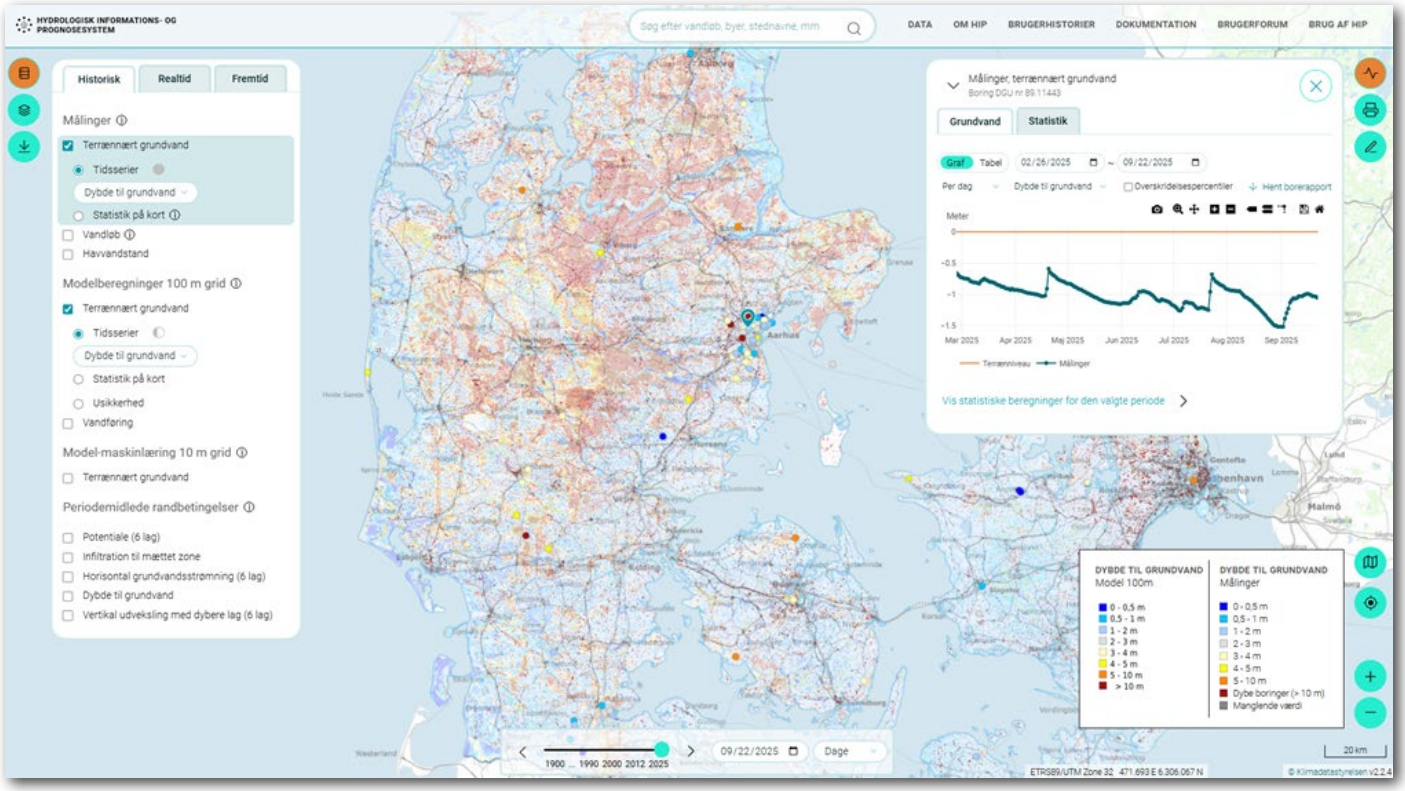
Data for dette tilføjes ved:
Datalag > Realtid > Målinger > Terrænnært grundvand > Dybde til grundvand

Datalag > Realtid > Modelberegninger 100 m grid > Terrænnært grundvand > Dybde til grundvand

Datalag > Historisk > Målinger > Tidsserier > Terrænnært grundvand > Dybde til grundvand

Datalag > Historisk> Modelberegninger 100 m grid > Terrænnært grundvand > Tidsserier > Dybde til grundvand

→ HIP-data indikerer potentiel påvirkning i området, men der er svag evidens (få pejlinger). Det bør undersøges, om der findes lokale historiske terrænnære pejlinger, der kan bekræfte problemet. Hvis der ikke findes tilstrækkelige pejledata lokalt, så bør der etableres et pejle-setup for at bekræfte problemet. De lokale og nye data kan med fordel indberettes til Jupiter, så de kan deles med andre inkl. GEUS og løbende ses i HIP sammen med dagligt opdaterede HIP-modelberegninger for at følge situationen.



Figur 18: *Trin 10: Indberettede nye pejledata vil løbende kunne ses i HIP og sammenstilles med modelberegningerne i både Realtids- og Historisk faner i HIP. Figuren viser, at især Aarhus kommune i de seneste år har indberettet mange pejledata, der ses i HIP. Med brug af HIP time-slider i Historisk fane viser figuren dybdedata for terrænnære boringer d. 22/9 -2025 sammen med modelberegninger samme dag. Siden da er der allerede kommet flere terrænnære boringer med data i HIP.*

Opsummering

En opsummering af resultater fra gennemgang af de 10 trin ses i nedenstående tabel.

Nr.	Trinvis vurdering i HIP	Beskrivelse
1.	Tegn en polygon for problemområdet i HIP og beskriv geografi og det indledende screeningsresultat med udgangspunkt i den mest sandsynlige vinterdybde i 10 m grid.	Området dækker byerne Ågerup og St. Valby nord for Roskilde. I den nordlige del af området løber Kildemose å fra øst mod vest, hvor den støder sammen med Maglemose å, der kommer fra syd. Terrænet er jævnt faldende over området, fra ca. 30 m.o.h. i SØ til ca. kote 7 i NV, hvor de to vandløb mødes. Jordarten er domineret af moræneler med ferskvandsaflejringer i ådalene. Iflg. 10 m screeningskort for den mest sandsynlige vinterdybde er der 1-4 m til det terrænnære grundvand i størstedelen af området, men der kan være udfordringer med højerestående grundvand (< 2 m) for bygninger med kældre vest for Maglemose å, hvor der er bebyggelse på en række matrikler i Store Valby, der ligger tæt på vådområder og sø. Derudover kan der være udfordringer med højtstående grundvand (< 2 m) for bygninger med kældre i enkelte områder i Ågerup og den nordlige del af Store Valby.
2.	Hvad er overensstemmelsen af den mest sandsynlige 10 m vinterdybde med pejlestatistik?	Der er ingen pejlestatistik tilgængelig for det udpegede område.
3.	Hvad er overensstemmelsen af den mest sandsynlige 10 m vinterdybde med tilgængelige pejledata?	Meget få terrænnære pejlinger i området viser sommer- og vinterdybder på 0,5-1,5 m. Der findes også enkelte målte dybder på 5-10 m samme steder, som kan være målt i dybereliggende grundvandsmagasiner. Det anbefales, at en geolog eller grundvandsekspert bekræfter dette ved at se på de tilknyttede borerapporter. Der mangler pejledata i store dele af området.
4.	Hvis ingen eller kun få pejledata findes (men altid en god ide): Ligger (dele af) området i lavninger eller ådale?	Højtstående grundvand langs vandløb er sammenfaldende med ådale. Øvrige områder med højtstående grundvand i Ågerup og Store Valby er ikke sammenfaldende med de små Bluespots lavninger, der ses i de bebyggede områder, men i højere grad knyttet til hydrogeologiske processer og terrænhældninger på større skala.
5.	Hvis ingen eller kun få pejledata findes (men altid en god ide): Har der tidligere været vandlidende arealer i området?	Højtstående grundvand (10 m vinterdybdekort) er sammenfaldende med tidligere moser og enge, og der har tidligere været gravet grøfter i områder, der er bebygget i dag, f.eks. Ågerup by. Det betyder, at der tidligere har været problemer med tørholdelse, og at der kan være stigende problemer med højtstående terrænnært grundvand.
6.	Hvad er dynamikken og varigheden af højtstående grundvand? Er der f.eks. et permanent højtstående grundvandsspejl eller et sæsonafhængigt problem?	Dynamiske HIP-modelberegninger (100 m) indikerer, at størstedelen af området har dybder til det terrænnære grundvand på 1-2 m, hvilket er i overensstemmelse med terrænnære pejledata og 10 m kortlægning af den mest sandsynlige vinterdybde, hvor 10 m kortet dog også viser højere grundvandsstande. I området ses generelt en stor forskel på 10 m og 100 m beregninger på 1-3 m. I det nordlige Ågerup nær Kildemose å ses f.eks. en bias på ca. 2,4 meter, hvor 100 m modelberegninger viser permanent højtstående grundvand (< 1 m dybde), mens 10 m kortet viser sandsynlige vinterdybder på 3 m. Dette er udtryk for usikkerhed. Da der generelt er størst tillid til niveauet i 10 m resultater, kan det vælges at kombinere den mest sandsynlige grundvandsdybde fra 10 m kort med den beregnede variation for grundvandsdybde fra 100 m kort. Dette leder til screeningsestimater for dette område i Ågerup på ca. 3,0 m dybde +/- ca. 0,6 m dybde. I princippet kendes usikkerheden dog ikke, og det anbefales at anskaffe terrænnære pejledata for Ågerup by.
7.	Hvad er klimaændringernes betydning for fremtidig stigning i dybden til terrænnært grundvand i området?	For Ågerup kan middelændringen for fremtidig vinterdybde aflæses til +0,17 m +/- 0,09 m. Tilsvarende værdier kan aflæses for St. Valby vest for Maglemose å. Generelt viser HIP-kortet, at grundvandet forventes at stige med gennemsnitligt 0,10-0,25 m i området, jf. signaturbeskrivelsen, hvilket indikerer, at der er risiko for øgede problemer. Resultaterne er baseret på et højt CO_2-scenarium (RCP8,5) for 2071-2100.
8.	Hvad er klimaændringernes betydning for vandføring i nærliggende vandløb indenfor oplandet?	Fremtidig middelvandføring øges med en faktor 1,2-1,5 i området, mens en 100-års døgnvandføring kan forventes at stige med mere end en faktor 5. Undersøgelse af sæsonværdier for et vandløbspunkt i Kildemose å nord for Ågerup viser, at middelvandføringen vil generelt stige, og at den stiger med en faktor 1,5 i januar og februar. Fold-ud tabellen under grafen viser de samlede effekter (hele året) for vandføringen, og det ses bl.a., at en 100-års døgnvandføring kan forventes at stige med en faktor ca. 6 i fremtiden, dog med en stor usikkerhed (standardafvigelse) på næsten 8.

Nr.	Trinvis vurdering i HIP	Beskrivelse
9.	Er der brug for mere nøjagtige data og/eller beregninger af konsekvenser eller løsningsscenarier?	HIP-data indikerer potentiel påvirkning i området, men der er svag evidens (få pejlinger). Lokale data og/eller viden om problemer med terrænnært grundvand bør derfor indhentes for området. Der er ikke i første omgang brug for en lokal model for området.
10.	Har kommunen eller vandselskabet pejledata, der ikke er indberettet til Jupiter og derfor ikke ses i HIP?	HIP-data indikerer potentiel påvirkning i området, men der er svag evidens (få pejlinger). Det bør undersøges, om der findes lokale historiske terrænnære pejlinger, der kan bekræfte problemet. Hvis der ikke findes tilstrækkelige pejledata lokalt, så bør der etableres et pejle-setup for at bekræfte problemet. De lokale og nye pejledata kan med fordel indberettes til Jupiter, så de kan deles med andre inkl. GEUS og løbende ses i HIP sammen med dagligt opdaterede HIP-modelberegninger for at følge situationen.

Om HIP-DATA

Webinar
Webinar med præsentation af de 10 Hands-on HIP trin til arbejdet med udpegning af områder der er påvirket af terrænnært grundvand kan findes her: Dataunderstøttet Klimatilpasning.

HIP-brugervejledning
Videoer med generel vejledning om brug af HIP-platformen ses her.

Vejledninger om håndtering af terrænnært grundvand, udgivet af KL, ses her.

Den seneste udvikling af HIP
Den seneste udvikling af HIP kan følges under fanebladet Brugerforum på HIP-platformen. Links til de seneste publikationer om HIP inkl. brugervejledninger kan også findes her.

Metadata
Metadata med beskrivelser af HIP-data findes både på geodata-info.dk, datavejviseren.dk og dataforsyningen.dk.

Dokumentation
Dokumentation for HIP-modelberegningerne kan findes under fanebladet Dokumentation på HIP-platformen. Herfra kan bl.a. hentes GEUS's dokumentations- og sammenfatningsrapporter. Fold indholdsfortegnelsen ud og få fuldt overblik.