



Miljøministeriet
Naturstyrelsen



Hydrologitiltag i moser i Bidstrupskovene

Forundersøgelse og projektforslag

Naturstyrelsen Midtsjælland og LIFE Open Woods
November 2024



Udarbejdet af: Niels Riis
Dato: 06-11-2024





INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. SAMMENFATNING	3
2. SUMMARY IN ENGLISH	4
3. INDLEDNING	5
4. BAGGRUND	7
5. DATAGRUNDLAG	11
5.1 Højdemodel	11
5.2 Landmåling	12
5.3 Kortgrundlag	13
5.4 Jordbundsforhold	13
5.5 Afløbsforhold	15
5.6 Hydrologi	17
5.7 Naturbeskyttelse	24
5.8 Kulturarv	27
6. ANALYSE AF PROJEKTMULIGHEDER	28
7. PROJEKTFORSLAG	34
8. KONSEKVENSVURDERING	39
8.1 Vandstandsforhold	39
8.2 Afvandingsforhold	41
8.3 Naturforhold	42
8.4 Sagens behandling	44
9. LITTERATUR	45

BILAGSFORTEGNELSE

	Skala
Bilag 1 Oversigtskort med vandløb og stednavne, A3	1:5.000
Bilag 2 Terrænforhold med 1,0 m højdekurver, A3	1:5.000
Bilag 3 Vandløbskort med rør og vandspejlskoter, A3	1:5.000
Bilag 4 Bidstrupskovene. Projektkort, A3	1:4.000
Bilag 5 Bidstrupskovene. Projektets afvandingstilstand, A3	1:4.000

Forside: Smuldmosen set mod sydøst i september 2022.



Acknowledgement: *The LIFE Open Woods project (Grant Agreement no. LIFE18 NAT/DK/000474) has received funding from the LIFE programme of the European Union.*

Disclaimer: *This publication and any communication or publication reported in it reflects only the author's view and the Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains.*



1. SAMMENFATNING

Naturstyrelsen ejer det ca. 1.020 ha store skovområde Bidstrupskovene på Midtsjælland mellem Hvalsø og Jystrup. Bidstrupskovene er resterne af et meget større skovområde, som igennem det sidste årtusinde har tilhørt Roskildebispens, kongen, Københavns Kommune og nu staten. Skovene rummer en enestående flora og fauna med f.eks. hasselmus og 5 arter af perlemorsommerfugle.

Naturstyrelsen deltager i projektet LIFE Open Woods med de 4 moser Palmelyng, Bol Baggers Lyng, Smuldmosen og Boghvedelyng samt Hjortesø med en stor hængesæk. Det samlede undersøgelsesområde er på 25,4 ha, som vist på Figur 1 og Figur 2. Formålet er at forbedre biodiversiteten i skovområdet gennem en konvertering fra produktionsskov til naturskov. Dette forudsætter bl.a. en mere naturlig hydrologi uden kunstig afvanding. Fokus i projektet er på at forbedre og genskabe habitatnaturtyperne rigkær, skovbevokset tørvemose og aktiv højmose.

De omtalte moser og Hjortesø er opstået i dybe huller i landskabet, som blev skabt af dødis i slutningen af den seneste istid for 18-12.000 år siden. Dødishullerne var i starten søer, der efterhånden groede til og blev fyldt af tørv. Det omgivende landskab ligger mellem 70 og 110 m over havet ved det centrale sjællandske vandskel, således at moserne har afløb mod nord, vest og syd. Moserne og søen er med tiden blevet afvandet 1-3 m under terrænet af grøfter og dræn.

Denne rapport præsenterer et skitseprojekt til vådgøring af moserne i Palmelyng og Boghvedelyng, hvor de nuværende rørlagte afløb bliver afbrudt og fjernet. I det centrale af Palmelyng hæves vandspejlet med ca. 0,6 m op til terrænniveau ved etablering af et nyt afløb i en nu tørlagt grøft og inkl. en ny røroverkørsel.

I Boghvedelyng har terrænet sat sig så meget som følge af afvandingen, at mosen ville blive til en sø, hvis der ikke lægges et nyt 100 m langt rør afløb igennem et seldpunkt i terrænet i stedet for de nuværende 320 m rør. Vandspejlet hæves med ca. 0,2 m i de centrale dele af mosen, hvilket kan hæves yderligere senere.

Moserne i Bol Baggers Lyng og i Smuldmosen samt i hængesækken omkring Hjortesø har om vinteren en nærmest ideel høj vandstand. Vandstandsmålinger i Smuldmosen (Figur 13) viser en uønsket vandstandssænkning i sommerperioden, som kan skyldes en påvirkning fra en menneskeskabt afvanding, som man ellers for snart 30 år siden forsøgte at afbryde. Det foreslåede projekt har derfor til formål at gøre de nuværende afløb mindre permeable og med mindre gradienter, således at sommerafstrømningen reduceres. Dette sker på en måde, som fastholder de nuværende vandstandsforhold i moserne og søen om vinteren.

Det foreslåede projekt vil forøge det samlede areal med sjapvand eller vandmættet overflade fra 1 til 3 ha, og det samlede påvirkede areal med våde eller fugtige jordbundsforhold bliver 21 ha stort.



2. SUMMARY IN ENGLISH

The Danish Nature Agency own the forest Bidstrupskovene in Central Zealand with an area of 1,020 hectares. Bidstrupskovene is a remnant part of a former huge forest, which for a millennium has been under protection of the Church, the King, the City of Copenhagen and now the State of Denmark. The forest holds a unique flora and fauna with e.g. dormouse and 5 species of *Heliconius* butterflies.

The Agency participate in the LIFE Open Wood project with the 4 fens Palmelyng, Bol Baggers Lyng, Smuldmosen, Boghvedelyng and Lake Hjortesø inside Bidstrupskovene with a total investigated area of 25.4 ha as shown on the maps in Figur 1 and Figur 2. The objective is to improve the biodiversity with a conversion from productive forest into a more natural and by time primary forest. This demands for a more natural hydrology without artificial draining. Focus is on restoring and improving the habitat nature types alkaline fens and raised bogs. This depends on a water table near to terrain, which is optimal for growth of *Sphagnum* mosses.

These fens and lake are situated in hollows created by melting iceblobs left at the end of the ice age some 18-12.000 years ago. Afterwards, the hollows have been wet and filled up with sediments of mainly peat. The surrounding moraine landscape is hilly and situated 70-110 m.a.s.l. at a central watershed from where the waters from the sites flow to the North, West or South. The fens and the lake have during time been strongly reclaimed with ditches and drainpipes 1-3 meters deep into the terrain.

This report presents draft designs for a rewetting of the fens Palmelyng and Boghvedelyng, where drainage pipes will be plugged and removed. In Palmelyng the water table will be raised with some 0.6 m up to the surface level of the central part of the fen and with a new outlet through a yet dry ditch with a new short pipe under a track.

In Boghvedelyng the terrain has sunk so much during time that the fen would become a lake, unless a new shorter and higher laying pipe is laid as outlet through the saddle point in the terrain as proposed. This will reduce the length of the outlet pipe from 320 m to 100 m and raise the water table with some 0.2 m up to terrain level in the central parts of the fen. By time this level can be raised.

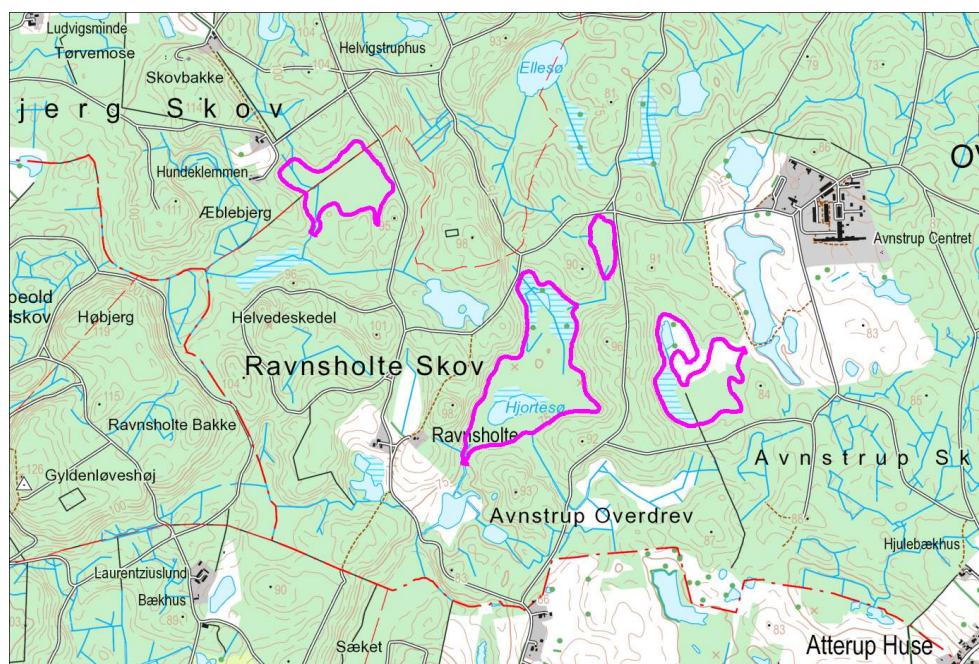
The fens in Bol Baggers Lyng and Smuldmosen and the quaking bog around Lake Hjortesø have a near to ideal water table during wintertime, but measurements in Smuldmosen (Figur 13) show an undesirable summer lowering of the water table, which indicate some artificial draining through the outlets, which was changed to the better some 30 years ago. The proposed design aims to make the outlets less permeable and with lower gradients to reduce the summer runoff. This is to be done without raising the winter water table in the fens and the bog.

The proposed draft design will increase the area of shallow water covered terrain with some 2.0 ha and in total affect an area of 21 ha with more wet and moist conditions.



3. INDLEDNING

Naturstyrelsen ejer det ca. 1.020 ha store skovområde Bidstrupskovene på Midtsjælland i den sydlige del af Lejre Kommune mellem Hvalsø og Jystrup. Skovene er meget kuperede og rummer mange lavninger med moser, hvoraf 4 er vist på oversigtskortet i Figur 1 og på Bilag 1.



Figur 1. Oversigtskort med fremhævelse af undersøgelsesområderne omkring moserne i Bidstrupskovene med lyslilla omrids i skala 1:25.000 på baggrund af DTK Kort25, ©Klimadatastyrelsen, KDS.

Bidstrupskovene og de omgivende private skove er resterne af et meget større skovområde, som i Jernalderen dækkede et stort område på det centrale Sjælland. Bidstrupskovene har tilhørt Roskilde bispen siden begyndelsen af Middelalderen og kom ved Reformationen under kongen, som senere i 1661 forærede skovene til byen København. Naturstyrelsen overtog på statens vegne skovene i 1995.

Bidstrupskovene har således en lang skovhistorie med forekomster af en lang række sjældne arter som 5 arter af perlemorsommerfugle og den lille syvsover, hasselmusen, der her har sin største forekomst på Sjælland.

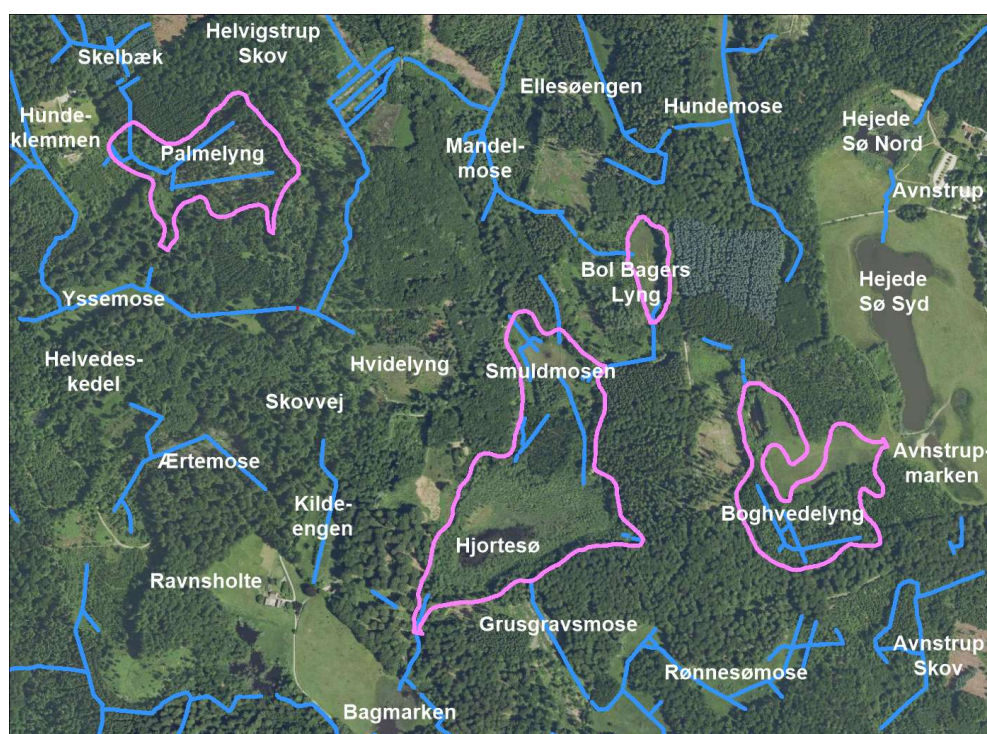
Størstedelen af Bidstrup Skovene har i generationer været drevet forstligt med monokulturer, hvorved en stor del af den naturlige variation af levesteder for dyr og planter er gået tabt.

Naturstyrelsen har i en årrække arbejdet med at forbedre naturindholdet i Bidstrupskovene med større variation i bevoksningerne og spredningskorridorer for arter, som kræver lysåbne eller fugtige og våde habitater. Bidstrupskovene er nu udpeget som en af de 15 nye naturnationalparker.



Naturstyrelsen deltager i LIFE Open Wood projektet, som er et naturgenopretningsprojekt, der har til formål at forbedre livsbetingelserne for skovens mangfoldighed af liv. Projektet understøtter omstillingen fra produktionsskov til en biologisk rigere skovnatur. Fokus er på at øge udbredelsen af de prioriterede habitatnatrtyper som rigkær, skovbevokset tørvemose og om muligt genskabe højmose.

I Bidstrupskovene deltager Naturstyrelsen i LIFE Open Wood projektet med de mindre moser Palmelyng og Boghvedelyng samt det større mosekompleks med Hjortesø, Smuldmosen og Bol Bagers Lyng. Undersøgelsesområderne omkring disse moser udgør til sammen 25,4 ha og er vist på kortene i Figur 1 og Figur 2.



Figur 2. Ortofoto DDO®2022 optaget i maj-juni 2022 med vandløb og grøfter i blå strege samt undersøgelsesområderne omkring moserne i Bidstrupskovene i lilla strege og de anvendte stednavne vist i skala 1:15.000, ©Hexagon.

Udgangspunktet for naturgenopretningen af moserne er at skabe mest muligt *naturlig hydrologi*. Med naturlig hydrologi menes, at vandstands- og afstrømningsforholdene i, over og omkring jordoverfladen i et givet område, inkl. hele rodzonen, ikke er styret eller påvirket af menneskelige indgreb såsom vandindvinding eller andre afvandings tiltag som grøfter, dræn eller pumpeanlæg samt at eventuelle vandløb er uregulerede og har et naturligt forløb.

Naturlig hydrologi er altså et udtryk for vandstandsforhold, der er uforstyrrede og ikke påvirket af menneskelige tiltag. Naturlig hydrologi er ikke ensbetydende med vandstandshævninger, da det også kan betyde, at menneskeskabte opstemninger fjernes (frit efter Møller 2000).



4. BAGGRUND

Under istiden for cirka 19.000 år siden var landet stort set blevet isfrit efter at have været dækket af en stor gletcher, da der gled en ny gletcher ned igennem Østersøen og op over Sjælland fra øst og syd. Dette Ungbaltiske Isfremstød varede et par tusinde år, hvor isen slæbte store mængder jord med sig. Landskabet i og omkring Bidstrupskovene er i det væsentlige skabt under afsmeltningen af isen i dette isfremstød, som udgjorde afslutningen af istiden (Houmark-Nielsen 2016).

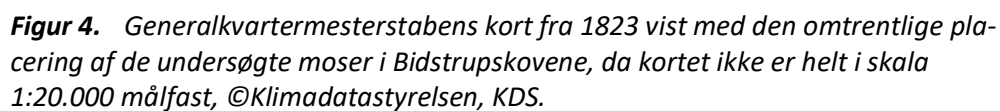
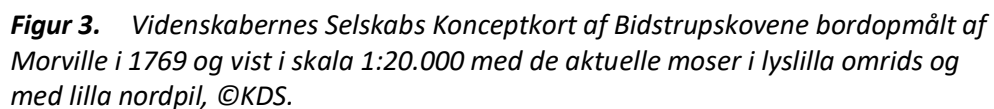
Isen smeltede således gradvist tilbage for 18.-12.000 år siden, hvor den medbragte jord blev afsat under og foran isranden som høje og markante randmoræner af primært moræneler, mens smeltevandets eroderede dybe smeltevandsdale. Flere af disse dale menes at være skabt som tunneldale ved erosion af strømmende smeltevand under isen. Efterfølgende skyllede smeltevandets igennem gletsjerporte og ud over det omgivende terræn, hvor den medbragte jord blev afsat som sletter af smeltevandssand eller -grus på vandets vej mod nord til Roskilde Fjord og Isefjorden eller mod vest til Store Åmose og Saltbæk Vig.

Isen smeltede ikke ensartet, og kæmpestore stykker af is blev efterladt i landskabet, som såkaldt dødis, der delvist blev dækket af jord, hvilket forsinkede afsmeltningen. Da disse dødisklumper endelig smeltede, efterlod de markante lavninger i landskabet, der typisk blev fyldt af vand som dybe søer, mens andre lå tilbage som dybe afløbsløse lavninger i terrænet, hvilket f.eks. kan ses i Helvedeskedlen i den sydvestlige del af Ravnsholte Skov i Bidstrupskovene.

De små og ofte afløbsløse søer i dødishullerne blev typisk fyldt af aflejringer af først kalk- og lerslam fra erosion af det nydannede terræn, som opblandet med lidt plantemateriale kaldes gytje. Senere, da klimaet blev varmere, blev der i søerne aflejret plantemateriale fra vandplanter og den omgivende skov, som med tiden blev til tørv og gradvist fyldte søerne. Herved blev søerne med tiden til moser, som igennem de seneste ca. 200 år ofte er blevet afvandet af dybe grøfter for at blive anvendt til tørvegravning eller for at øge skovarealet.

På det ældste målebordsblad fra Videnskabernes Selskabs opmåling i 1769, kaldet konceptkortet og vist i Figur 3, ses området i Bidstrupskovene at have været skovdækket med flere store moser, søer og lysninger og heriblandt Hjortesø, mens de andre omtalte mindre moser ikke er vist med særskilt signatur.

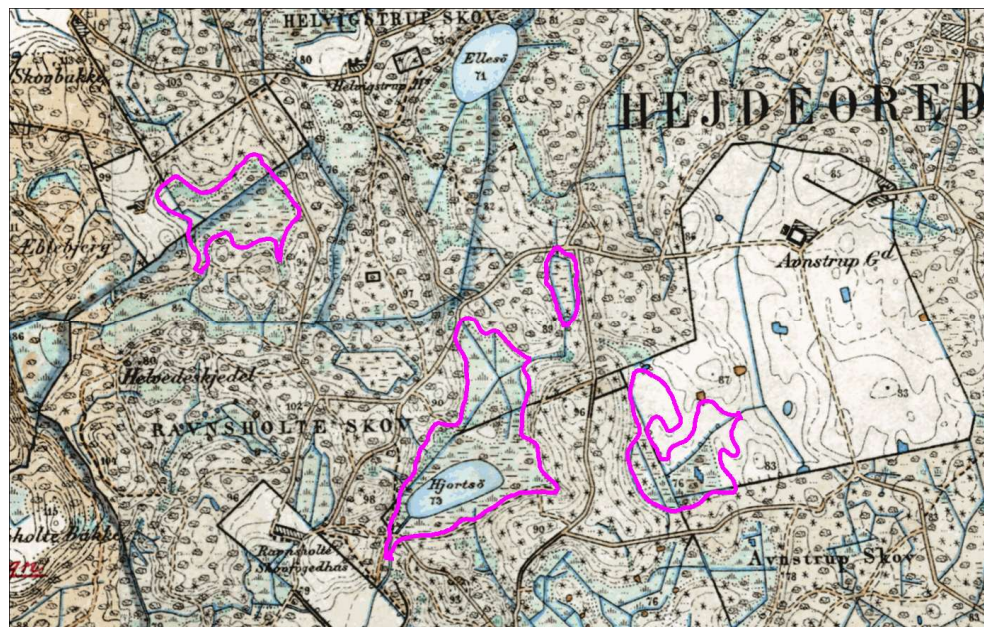
På Generalkvartermesterstabens kort fra 1823 ses alle moserne tydeligt i landskabet (Figur 4), og Hjortesø har på dette kort en større udstrækning end i dag. På dette tidspunkt var Fredskovsforordningen fra 1805 blevet gennemført med en opdeling af landskabet mellem skov og ager med etablering af fredskovsdiger rundt om skovene. Ud over moserne var dele af skoven på dette tidspunkt endnu ikke tilgroet med højstammet skov, og disse områder har antageligt tidligere været græsningsoverdrev eller agre.



Side 8



lysningerne omkring Avnstrup gården og skovfogedboligerne ved Ravnsholte, i Hundeklemmen vest for Palmelyng og i Helvigstrup Skov nordøst for Palmelyng.



Figur 5. Generalstabens høje målebordsblad fra 1894 er håndkoloreret og viser moserne i Bidstrupskovene afgrænset af pink omrids i skala 1:20.000, ©KDS.

På det høje målebordsblad fra 1894 i Figur 5 ses skoven fortsat at være fyldt af et stort antal større eller mindre moser, som er søgt afvandet af et system af grøfter.

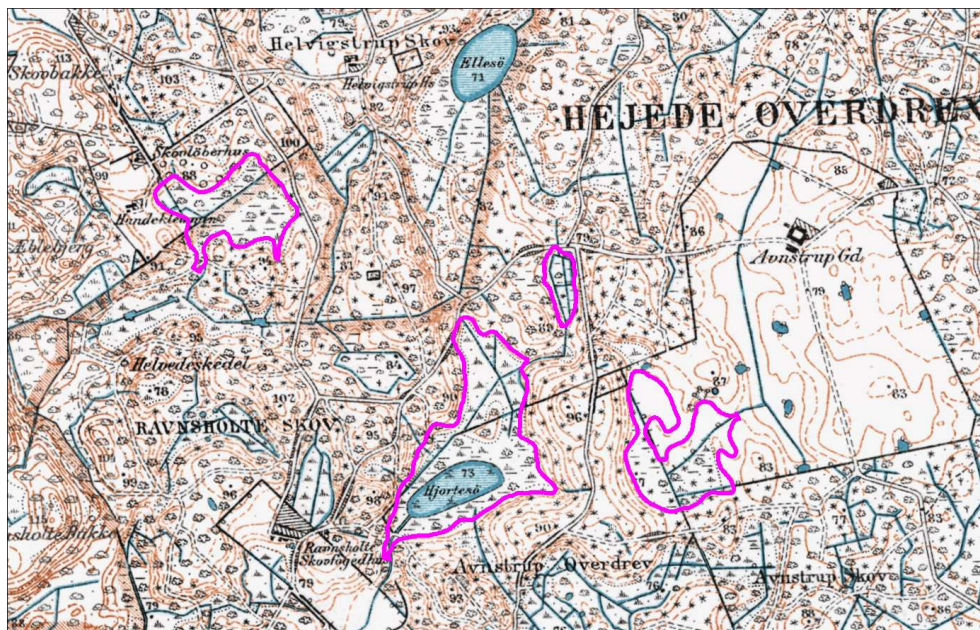
På det lave målebordsblad fra 1929 i Figur 6 ser man det samme mønster. Det er her tydeligt at se, hvordan Bol Bagers Lyng er afvandet af en central grøft og en ringgrøft ind mod højt terræn med afløb mod syd til Smuldmosen, der er drænet af flere grøfter med afløb langs højt terræn nordvest om Hjortesø frem til en grøft med afløb fælles med søen mod syd.

Det ses også af det lave målebordsblad i Figur 5, at Boghvedelyng er afvandet af en grøft mod nordøst til en lavning sydvest for Avnstrup gården, hvor der løber en grøft videre mod nord. En del af Boghvedelyng er på dette tidspunkt ager.

Palmelyng har ifølge det lave målebordsblad i Figur 5 tydeligt afløb mod syd til en grøft igennem Ysemosen fra vest mod øst med afløb mod nord til Ellesø.

På de dengang hidtil bedste luftfotos optaget i maj 1954, som er vist på Figur 7, ser man tydeligt en tilgroning af moserne, hvoraf en del er tilplantning med nåletræ. Smuldmosen er en undtagelse og ligger hen med lysåben vegetation, hvilket måske skyldes en forudgående indvinding af tørvesmuld i årene under og lige efter 2. Verdenskrig. Smuldmosen havde dog ikke ændret sig væsentligt i forhold til et geodætisk luftfoto fra 1930.

Afløbet fra Boghvedelyng er forsvundet og må være blevet rørlagt.



Figur 6. Generalstabens lave målebordsblad fra 1929 med moserne i Bidstrupskovene fremhævet med pink omrids og vist i skala 1:20.000 i samme udsnit som på Figur 5, © KDS.



Figur 7. Moserne i Bidstrupskovene vist med lys lilla omrids i skala 1:15.000 på baggrund af ortofoto DDO®1954, ©Hexagon optaget af US Airforce i maj 1954 og vist i samme udsnit som på Figur 2.



5. DATAGRUNDLAG

Der er under arbejdet med denne opgave inddraget flere forskellige undersøgelser, hvis resultater danner grundlag for de efterfølgende analyser og vurderinger samt opstilling af projektforslag.

5.1 Højdemodel

Terrænforholdene i området er beskrevet ved hjælp af terrænmodellen fra Danmarks Højdemodel fra Klimadatastyrelsen, KDS.

Denne digitale højdemodel foreligger i to udgaver i samme gode kvalitet, som er fremkommet ved laserskanninger udført henholdsvis den 4. og 14. april 2014 samt den 6. april 2019, hvor afstanden fra et fly til jordoverfladen målt med laserstråler fra et roterende spejl samtidig med, at flyets position løbende målt med GPS og en tredobbelt gyro. Data er efterfølgende kalibreret til det anvendte kotesystem, DVR90, med et antal kontrolmålinger til veldefinerede flader på jorden. Begge opmålinger foreligger dels som en overflademodel, hvor overfladen af bygninger, træer, køretøjer mv. indgår, og dels en terrænmodel, hvor bygninger, træer og fremspringende elementer er fjernet ved en automatiseret proces.

Laserskanning har den fordel, at en del af laserstrålerne når ned igennem bevoksningen og reflekteres på jordoverfladen. Laserskanning kan derfor måle terrænoverfladen i for eksempel skov. Til gengæld registreres vandflader som om, at det var terræn, og metoden kan ikke skelne mellem vandflader og jordoverflader.

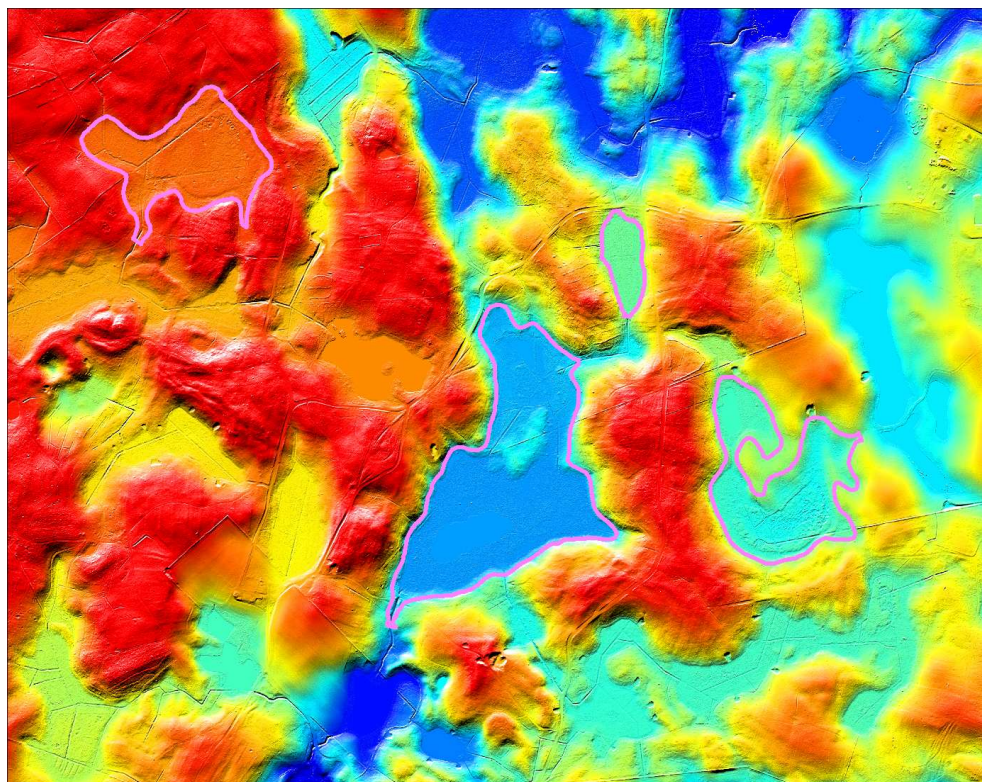
Begge terrænmodeller har en terrænkote for hver 0,4 m i planen bestemt med en middelfejl på koter, som er oplyst til at være på 0,05 m. Terrænmodellerne er således en meget detaljeret beskrivelse af terrænforholdene.

Vi har her kun anvendt den seneste terrænmodel fra april 2019, som kan ses med en højdebestemt farvelægning på Figur 8 og med 1,0 m højdekurver på Bilag 2.

Sjælland er blevet laserskannet igen i 2024, men data er endnu ikke offentliggjort.

Terrænmodellen fra Danmarks Højdemodel er bearbejdet til et Vertical Mapper grid i system UTM 32N (Euref89/ETRS89) og DVR90 til brug i GIS-programmet MapInfo. Terrænmodellen fra 2019 er herefter anvendt til beregning af højdekurver eller højdekonturer for de aktuelle undersøgelsesområder i og omkring moserne med en ækvidistance på 0,25 m.

Terrænet på Naturstyrelsens ejendom i Bidstrupskovene ligger ifølge terrænmodellen imellem kote 65,9 m og 104,0 m DVR90 i det område, som er vist på kortet i Figur 8. Terrænet i det viste område varierer således med 38 meter mellem det laveste terræn, der findes omkring vandløbet ved afløbet fra Hjortesø mod sydvest, mens det højeste punkt ligger på en bakke i Ravnsholte Skov sydvest for Helvedeskedel. Længere mod sydvest på naboejendommen ligger Sjællands højeste punkt, Gyldenløves Høj, som når op i 125,5 m.



Figur 8. Terrænmodellen fra Danmarks Højdemodel opmålt i april 2019 af en del af Bidstrupskovene vist i skala 1:15.000 med en højdebestemt farvelægning i en regnbueskala fra mørkeblå i kote 70,0 m, gul i kote 80,0 m og rød i kote 90,0 m og derover samt med en indlagt 30° belysning, der fremhæver terrænkonturerne, © KDS. De aktuelle undersøgelsesområder er vist afgrænset med lyslilla streg.

5.2 Landmåling

NaturRådgivningen har den 20. marts 2024 foretaget en opmåling af vandspejle, grøfter, terræn, brønde og rør bunde i og omkring undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene. Opmålingen er udført med Trimble R12i-7 GNSS udstyr som RTK-GPS tilknyttet kotesystemet Dansk Vertikal Reference 1990, DVR90 gennem reference-signaler fra GPSnet til en målenøjagtighed på koter bedre end $\pm 0,03$ m. Dette måleudstyr er særligt egnet til opmåling i åben løvfældet skov.

Opmålingerne omfattede i alt 139 punkter med vandspejle, grøftebund, rørindløb, rørudløb, brønde, fikspunkter og terræn. Heraf er der opmålt vandspejl på 80 positioner. Disse vandspejlsdata er udtrukket, og vandspejlskoterne er vist på vandspejlskortet i Bilag 3.

Ældre koteangivelser i kotesystem Dansk Normal Nul, DNN er omregnet til koter i DVR90 ved at fratrække talværdien 0,081 m, som er den gennemsnitlige afvigelse mellem de to kotesystemer i Lejre Kommune ifølge oplysninger fra Geodatastyrelsen.



5.3 Kortgrundlag

NaturRådgivningen har til opgaven anvendt sin brugsret til Danmarks Digitale Ortofoto, DDO®, Hexagon© fra perioden 1954 til 2022, hvoraf det seneste er optaget i maj-juni 2022 med en opløsning på 0,125 m. Ortofoto er et digitalt luftfoto, der er rettet for fejl, således at det er mål- og vinkelfast.

Der er endvidere anvendt GeoDanmarks ortofotos optaget før løvspring den 19. marts 2022 og den 22. april 2023 leveret af Dataforsyningen, © GeoDanmark med en pixelopløsning på 0,125 m.

Der er desuden anvendt tekniske korttemaer fra Danmarks Miljøportal, fra FOT grundkortet/Kort10 og Danmarks Topografiske Kortværk Kort25 fra GeoDanmark, Danske Kommuner og SDFI ©, det digitale matrikelkort fra Geodatastyrelsen, historiske kort fra KDS samt jordartskort fra GEUS.

5.4 Jordbundsforhold

Jordbunden i de øverste jordlag ned til 1,0 m dybde er beskrevet gennem det landsdækkende geologiske jordartskort fra De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, GEUS, som har været under løbende udarbejdelse siden 1888. De fundne jordarter i området er vist på kortet Figur 9.

Den dominerende jordart i Bidstrupskovene er glacialt moræneler, som er en usorteret blanding af ler, sand og grus, der er afsat under eller lige foran isen under afsmeltningen i slutningen af istiden. Dernæst findes spredte forekomster af glaciale smeltevandsaflejringer af sand og grus. Endelige findes i skovens lavninger vidtforgrenede ferskvandaflejringer af tørv, som er dannet efter istiden, og som består af aflejringer af plantedele enten i tidligere søer eller ved en tilgroning med primært tørvemosser på vådt terræn.

NaturRådgivningen har den 22. marts 2022 udført to håndboringer nr. 1 og 2 i henholdsvis Smuldmosen og i Ysemosen i Ravnsholte Skov ned til 5,2 m dybde under terræn igennem dynd, tørv og gytje uden at nå ned til fast mineralbund. Borestederne er vist på kortet i Figur 9.

Håndboringerne er udført med håndboreudstyr fra Eijkelkamp som lagfølgeboring med løbende beskrivelse af de gennemborede lag. Boringerne er koterede, og lagfølgebeskrivelsen fremgår af skemaerne på næste sider:

De to boringer nr. 1 og 2 er udført i moser med habitatnaturtypen Riggær, og her er der fundet 5,0 m hhv. mindst 5,2 m dyb tørv, som generelt er våd og uomsat eller kun let omsat, hvilket tyder på en høj og stabil vandstand gennem tiden.



Figur 9. Jordartskortet fra DGU/GEUS © for en del af Bidstrupskovene vist i skala 1:20.000. Med mørkebrunt er vist glacialt moræneler, og med rødlige farver er vist glaciale smeltevandsaflejringer af sand (lyst) og grus (mørkt). Med grøn farve er vist yngre (postglaciale) aflejringer af ferskvandstørv. Undersøgelsesområderne er afgrænset med hvid streg, og de to boresteder er vist med blå cirkler.

Smuldmosen, Ravnsholte Skov, Håndboring 1

Udført den 22. marts 2022, NSR/JLN – Terrænkote 73,34 m DVR90

Dybde, cm	Jordart karakterisering
0-10	TØRV, let omsat, omlejret, plantedele/rødder, mørkebrun, våd
10-50	TØRV, let omsat, plantedele/rødder, fibre, blød, brun, våd
50-85	TØRV, uomsat, fiberrig, løst lejret, lysebrun, fugtig
85-320	TØRV, uomsat, blød, brun, våd
320-502	TØRV, uomsat, vedrester, fast, lysebrun, våd
502-520	GYTJE, leret, halvblød, mørk olivengrøn, våd

Yssemose, Ravnsholte Skov, Håndboring 2

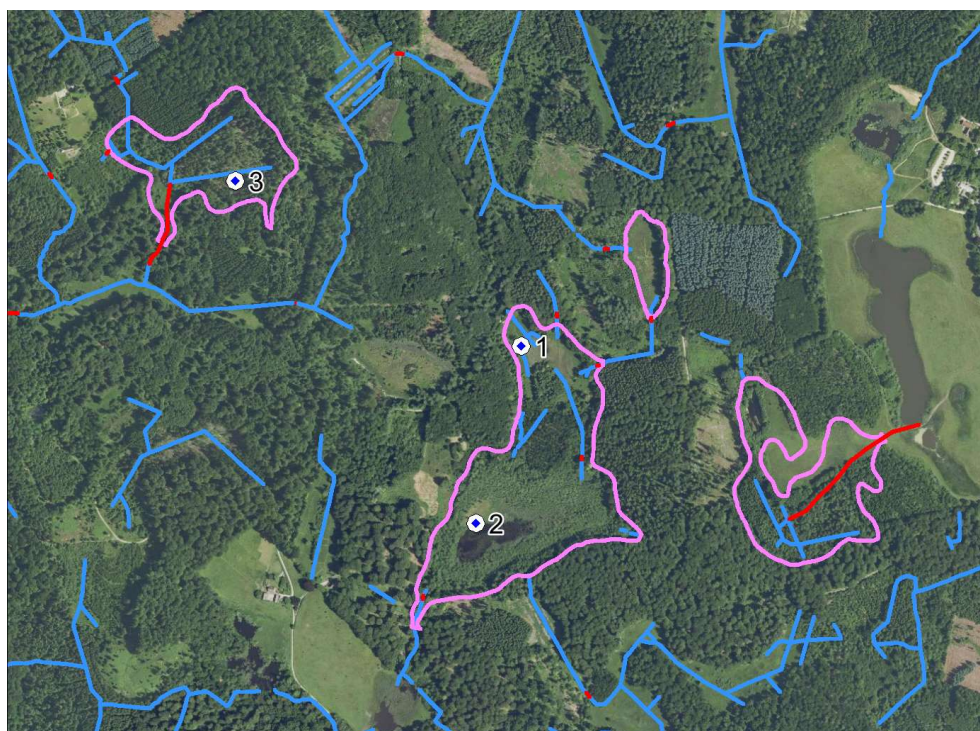
Udført den 22. marts 2022, NSR/JLN - Terrænkote 83,13 m DVR90

Dybde, cm	Jordart karakterisering
0-10	TØRV, mange plantedele/rødder, svagt omsat, mørkebrun, våd
10-30	TØRV, omsat, meget fast, med træ/plantedele, sortbrun, våd
30-70	TØRV, uomsat, fibre, træstykker, meget fast, brun, våd
70-520	TØRV, let omsat, fibre, blød, brun, våd



5.5 Afløbsforhold

Der er målt vandspejl i de vandløb og grøfter i undersøgelsesområderne, som var vandfyldte under opmålingen af Bidstrupskovene i marts 2024. Der endvidere kortlagt vandløb og grøfter i de omgivende dele af skoven på grundlag af vandløbstemaet fra FOT-kortet og tilrettet i forhold til de grøfter, som er synlige i terrænmodellen. De herved kortlagte vandløb og grøfter er vist på kortene i Figur 10 og på Bilag 3. På kortene er også medtaget de rørledninger og røroverkørsler, som er registreret under opmålingen i form af rørindløb, rørudløb og brønde.



Figur 10. Ortofoto DDO® 2022 optaget i maj-juni 2022 med vandløb og grøfter i blå streg samt rørledninger i rød streg sammen med undersøgelsesområderne omkring moserne i Bidstrupskovene i lyslilla streg vist i skala 1:15.000, ©Hexagon. Vandstands målestationerne er vist med blå-hvide cirkler og numre.

Mosen Palmelyng modtager det lille tilløb Skelbæk fra nord, som løber under vejen ind til Hundeklemmen i Lerbjerg Skov. Grøften får inde i mosen tilløb af to grøfter fra øst. I grøften med det samlede afløb fra Palmelyng mod syd er der i 2014 etableret en lille tærskel, inden grøften løber ned igennem et kort 20 cm betonrør og ind i en 60 cm brønd. Fra brønden er afløbet videre igennem en i alt 169 m lang 20 cm rørledning, som ligger med i snit 4,6 ‰ fald mod syd til udløb i en 40 m lang grøft i Ysemose. Denne grøft løber sammen med afløbet fra Ysemose og mod øst under Skovvej og videre mod nord og øst til udløb i Ellesø.

Mosen Bol Baggers Lyng ligger op mod en skovvej, som danner vandskel, og mosen modtager kun lateral afstrømning inkl. en lille grøft fra vest. Grøfterne i mosen er groet meget sammen og er svære at identificere. Mosen blev sat under vand efter



afdrift af en grankultur i 2002 ved, at afløbet fra grøfterne mod syd i en røroverkørsel blev lagt om til et 6 m langt 20 cm rør, der er lagt højt og med 0,52 m fald, således at røroverkørslen fungerer som en lille opstemning af grøfterne i mosen. Bol Baggers Lyng har herfra afløb igennem en 209 m lang grøft mod syd og vest med et samlet fald på 2,70 m (13 ‰) frem til udløb i terræn i den østlige kant af Smuldmosen.

Smuldmosen er en ca. 2,0 ha stor og næsten plan tørveflade, som antageligt på et tidspunkt i 1900-tallet har været tørvegravet ved smuldafskrabning. Foruden afløbet fra Bol Baggers Lyng modtager Smuldmosen to små grøftetilløb fra nord. Smuldmosen er mod syd afgrænset af en 1-2 meter høj morænebakke, der ligger som en ø i landskabet ned mod Hjortesø. Der har tidligere været forsøgt gravet en afvandingsgrøft vest om denne bakke, men afløbet fra Smuldmosen er i dag igen en svagt defineret grøft øst om bakken og mod syd ned til hængesækken omkring Hjortesø.

Hjortesø ligger som en ca. 1,0 ha stor åben vandflade omgivet af en ca. 6,0 ha stor hængesæk og ellesump i en markant terrænlavning, som mod nordøst står i forbindelse med Smuldmosen, hvorfra der kommer tilløb igennem en ca. 50 m bred lavning øst for den lave morænebakke. Hjortesø modtager endvidere i sin sydlige ende et stort tilløb fra et moseområde i området Rønnesø-mose. Dette tilløb er skabt i 1927 ved lægning af en dyb rørledning igennem terrænet fra Grusgravs-mose til Hjortesø (Christensen 1977), som nu er erstattet af en dyb åben grøft. Herved blev oplandet flyttet fra tidligere at have afstrømmet mod syd ned igennem landbrugsarealer på Stengårdens jorde syd for skoven og derfra mod øst og nord til Roskilde Fjord. I stedet er afløbet nu gennem Hjortesø og mod syd til Suså.

Afløbet fra Hjortesø er mod sydvest først igennem en 50 cm røroverkørsel i en skovvej og derefter igennem en 158 m lang gravet grøft med et samlet fald på 2,7 m fald igennem en smal slugt ned til en oversvømmelse på Bagmarken ved Ravns-holte. Afløbet igennem denne slugt har tidligere været rørlagt, men blev åbnet sidst i 1990'erne, og samtidig blev bunden i den øvre del af afløbet hævet med 20-30 cm.

Boghvedelyng er internt afvandet af to grøfter, som har afløb til en ca. 320 m lang rørledning, der løber dybt igennem mosen mod nordøst og igennem højt terræn til dykket udløb i Hejede Sø Syd. Rørledningen er ifølge Otto Christensen (1977) lagt i 1942-43 og er ført ned til 3,5 m under terræn i det høje terræn øst for mosen. Rørledningen blev lagt i forløbet af den tidligere grøft, som er vist på de gamle målebordsblade (Figur 5 og Figur 6), men røret blev lagt dybere end den tidligere grøft. Rørindløbet ligger under bunden i tilløbsgrøften og er fundet og indmålt i marts 2024. To punkter ved krydsningen af højt terræn er frigravet og markeret i oktober 2022. Samtidig blev der fundet et dræntilløb fra engen i den nordlige del af Boghvedelyng. Dimensionen af afløbet er ca. 20 cm rør. Rørledningen havde tidligere udløb i en 25 cm rørledning på Avnstrupmarken, som løb videre mod nord (Christensen 1977). I ca. 1998 blev denne rørledning afbrudt, og de laveste dele af Avnstrupmarken blev sat under vand som den nye Hejede Sø Syd. Afløbet fra rørledningen fra Boghvedelyng blev i den forbindelse frigravet, således at udløbet nu er dykket dybt ned under søens vandspejl.

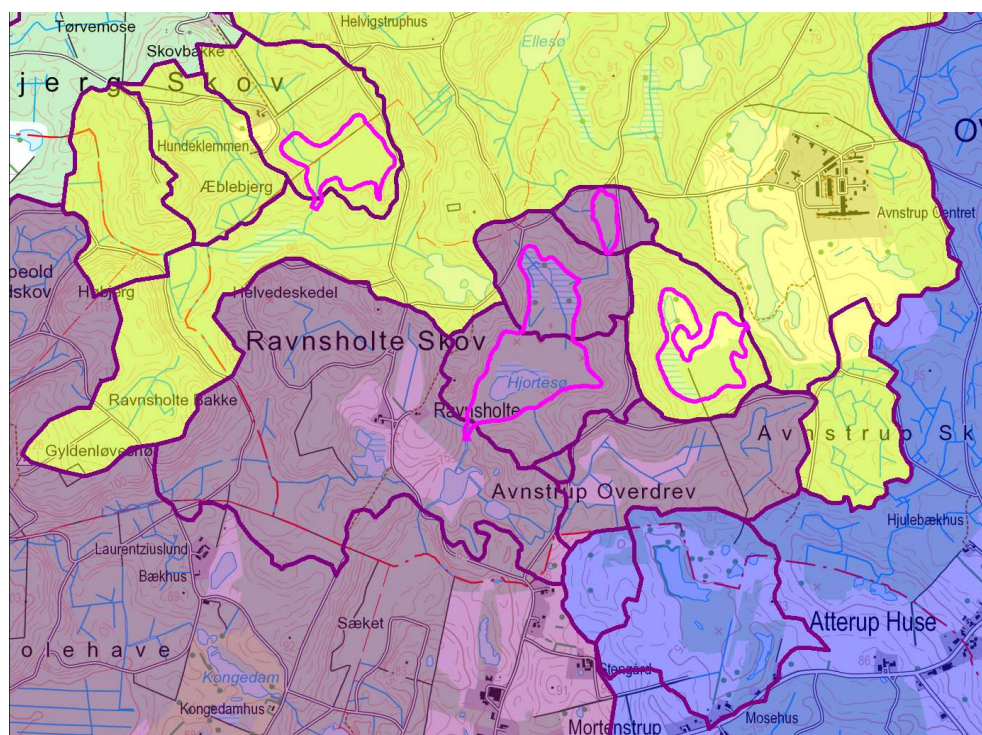


5.6 Hydrologi

De hydrologiske forhold er nærmere beskrevet i det følgende i form af områdets oplandsforhold, afstrømningsforhold, vandbalance og de aktuelle vandstandsforhold i undersøgelsesområderne, baseret på data fra tre vandstandsmålestationer.

Oplandsforhold

Oplandsgrænserne for vandløbene i og omkring undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene fremgår af kortet i Figur 11.



Figur 11. Oplandsgrænser vist i fed lilla streg. Oplandet til Valsølle Sø og videre til Suså er vist med lilla farvetone, oplandet til Ledreborg Å opstrøms Kornerup Å/Lejre Å er vist med gul farvetone, det øvrige opland til Kornerup Å er vist med blå farvetone og oplandet til Elverdamsåen er vist uden farvetone. Undersøgelsesområderne er vist afgrænset med pink streg i skala 1:25.000 på DTK Kort25 fra KDS®.

Oplandsgrænserne er kortlagt på grundlag af på Miljøstyrelsens nyeste vejledende oplandskort ID15oplande, der er leveret af DCE ved Aarhus Universitet, og som er identisk med det oplandskort fra GEUS/DMU, som blev udarbejdet af Hedeselskabet i forbindelse med Vandmiljøplan I omkring 1989. Der blev fundet en del afvigelser i oplandskortet i forhold til højdekurverne fra den digitale højdemodel opmålt i 2019, hvilket der er korrigeret for på oplandskortet i Figur 11.

Oplandskortet er således vores bedste viden om afløbsforholdene i de øverste jordlag. Oplandskortet beskriver ikke grundvandsstrømningerne i de dybere jordlag, som kan være meget afvigende.



Man kan af oplandskortet i Figur 11 se, at undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene ligger omkring det centrale sjællandske vandskel, med oplandsgrænsen mellem på den ene side Susåen i oplandet til Smålandsfarvandet og på den anden side Ledreborg Å og Kornerup Å i oplandet til Roskilde Fjord. Disse oplande støder mod nord-vest op til oplandet til Elverdamsåen og dermed oplandet til Isefjorden.

Palmelyng har et opland på 23,9 ha i sadelpunktet ved krydsningen af et skovspor i afløbet mod syd til Ysemose, hvor det fælles afløb er mod øst og nord til Ellesø i oplandet til Ledreborg Å.

Bol Bagers Lyng har et opland på 5,3 ha i afløbet gennem røroverkørslen med det hævede afløbsrør. Oplandet til Smuldmosen øges til samlet 20,4 ha i afløbet på vestsiden af bakken ned mod Hjortesø.

Hjortesø modtager endvidere et opland på 27,6 ha i afløbet fra Rønnesøse under den sydlige skovvej fra Ravnstoftet til Avnstrup, og oplandet øges til 28,5 ha i gennemgravningen af terrænet nord for Grusgravsmose. Det samlede opland til Hjortesø er herefter 71,0 ha i afløbet igennem røroverkørslen øst for Ravnstoftet. Videre nedstrøms øges det samlede opland til 150 ha i afløbet fra Bagmarken under Skovvej og mod syd i retning af Mortenstrup Sø i oplandet til Suså og dermed Smålandsfarvandet.

Boghvedelyng har et opland på 19,4 ha i sadelpunktet i det høje terræn mod øst i afløbsretning mod Hejede Sø Syd. Det videre afløb er mod nord igennem denne sø og til Hejede Sø Nord i oplandet til Ledreborg Å.

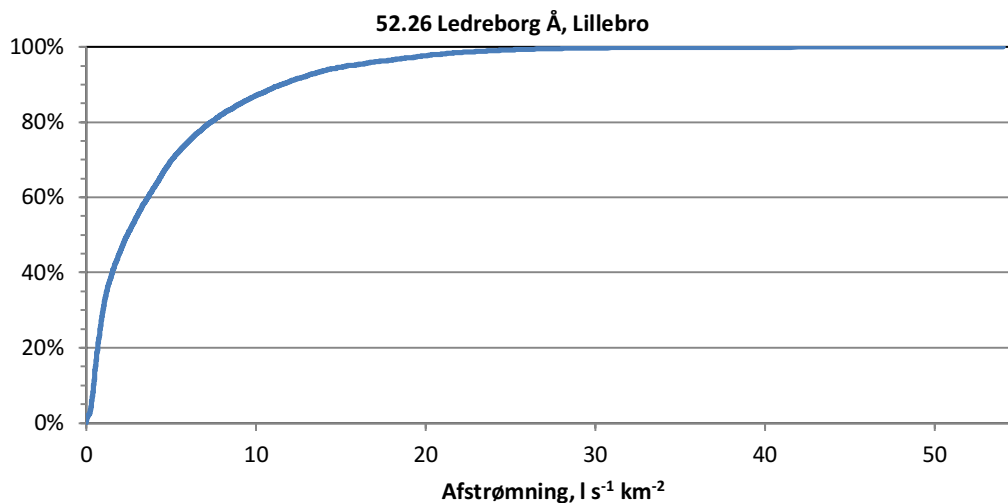
Afstrømningsforhold

Den nærmeste permanente vandføringsmålestation i de to aktuelle vandløbsoplande, som ikke er påvirket af store søer, er i Ledreborg Å ved Lillebro, som ligger i krydsningen under Ledreborg Allé. Her har Roskilde Amt siden 1985 målt vandføringer. HOFOR har siden amtets nedlæggelse i 2006 sørget for at fortsætte driften af målestationen. Fra de senere år foreligger der dog kun vandføringsmålinger for årene 2015-2023, som er bearbejdet af WPS for HOFOR. Vandføringsmålingerne er omregnet arealspecifikt til afstrømningsdata på grundlag af oplandet på 27,6 km². På dette grundlag er der beregnet en varighedskurve for perioden 1986-2006 + 2015-2023, som er vist i Figur 12.

Det ses af Figur 12, at median afstrømningen, som overskrides/underskrides i halvdelen af tiden er 2,4 l/(s km²). Det ses også, at afstrømningen i 90 % af tiden er under 11,4 l/(s km²).

På grundlag af de daglige vandføringsmålinger i Ledreborg Å ved Lillebro i perioden 1986-2006 + 2015-2023 er der beregnet karakteristiske afstrømninger, som er angivet i Tabel 1.

Til sammenligning har vi i Tabel 1 angivet de afstrømninger, som er beregnet for målestationen i Elverdamsåen ved Kragebro nr. 51.10/51000026 gennem 30 år i perioden 1991-2020 inkl., hvor nabooplandet med den vestligste del af Bidstrupskovene afstrømmer til.



Figur 12. Varighedskurve for afstrømninger målt i Ledreborg Å ved Lillebro i perioden 1986-2006 og 2015-2023 inkl.

Tabel 1 Karakteristiske vandføringer og afstrømninger beregnet af døgnmidler i måleserien fra Ledreborg Å ved Lillebro i årene 1986-2006 og 2015-2023 inkl. Til sammenligning er vist afstrømninger fra målestationen i Elverdamsåen ved Kragebro nr. 51.10/51000026 gennem 30 år i perioden 1991-2020 inkl.

Afstrømningsstatistik døgnmidler	Ledreborg Å, Lillebro	Ledreborg Å, Lillebro	Elverdamsåen, Kragebro
Opland (km ²)	27,6	27,6	33,9
Hændelse	Vandføring, l/s	Afstrømning, l/(s*km ²)	Afstrømning, l/(s*km ²)
Periodeminimum 30 år	0	0,0	0,5
Medianminimum, 2 års min.	11	0,4	1,1
Underskredet, 10 % af tiden	12	0,4	1,6
Sommer median, 50 % V-IX	23	0,8	2,3
Sommer middel, V-IX	42	1,5	3,5
Median, 50 % af tiden	67	2,4	4,5
Middel, året	122	4,4	7,0
Underskredet 90 % af tiden	316	11,4	16,0
Medianmaksimum, 2 års maks.	580	21,0	37,7
5 års maksimum	852	30,9	42,8
10 års maksimum	1.009	36,5	48,0
Periodemaksimum 30 år	1.484	53,8	66,1



Middelafstrømningen på 4,4 l/(s km²) i Ledreborg Å svarer til 139 mm om året. Til sammenligning er årsmiddelafstrømningen i Elverdamsåen på 221 mm/år.

Afstrømningsmønstret i Ledreborg Å er med meget små vandføringer i en stor del af tiden og relativt store afstrømninger i en lille del af tiden. Det ses af Tabel 1, at vandføringen ved Lillebro er under 67 l/s i halvdelen af tiden, mens den største vandføring er 20 gange større. Forskellen på 2-års hændelserne kaldet median minimum og median maksimum er en faktor 53. Afstrømningsmønstret er typisk for "ø-vandløb" i modsætning til f.eks. en række jyske vandløb, som har meget mere stabile vandføringer, og hvor forskellen på median minimum og maksimum kun er en faktor 2-5.

De meget små vandføringer er delvist en følge af grundvandsindvinding i oplandet, som ud fra sin topografi at dømme burde rumme en del kildevæld. Det er bemærkelsesværdigt, at 10 års maksimum afstrømningen ikke er større end 54 l/(s km²), hvilket normalt på Øerne kun forekommer i relativt flade oplande med meget sandjord. I et kuperet mindre opland med lerjord, som omkring Ledreborg Å, ville man have forventet 10 års hændelser i størrelsesorden 60-100 l/(s km²).

De beregnede afstrømningsværdier i Tabel 1 kan med forsigtighed anvendes til vurdere vandføringen fra mindre deloplande i området ved at gange oplandsarealet med afstrømningen. Det skal dog understreges, at afstrømningerne fra små oplande normalt optræder mere spontant og med større variation end afstrømningsmønstret i store oplande. Afstrømningsstatistikken fra Ledreborg Å er dog, det nærmeste vi kan komme de aktuelle afstrømningsforhold i området, og de heraf beregnede afstrømninger vil være vores bedste skøn.

Vandbalance

Set over tid vil der være en vandbalance i et område, der kan beskrives ved vandbalanceligningen

$$N = F + A + P + \Delta R,$$

hvor N er den tilførte nedbør, som udlignes af summen af den aktuelle fordampning F, den samlede afstrømning i dræn og vandløb A, import/eksport af indvundet vand P og ændringer i grundvandsmagasinet ΔR .

Klimanormalen er defineret ud fra meteorologiske målinger i referenceperioder på 30 år. Den 31. december 2020 er der afsluttet en ny referenceperiode 1991-2020, men måledata er endnu ikke færdigbearbejdet og offentliggjort. Den tidligere referenceperiode var i årene 1961-90. På landsplan var den målte nedbør i referenceperioden 1961-1990 på 711 mm, mens nedbøren i Danmark i den nye referenceperiode 1991-2020 foreløbigt er opgjort til 759 mm. Ændringen bliver endnu mere markant, når man ser på 10-året 2011-2020, hvor nedbøren i gennemsnit var 782 mm.

Vi har i det følgende valgt at anvende data for nedbør og fordampning fra DMIs klimagrid igennem det seneste hele 10 år, hvorfra der foreligger de nødvendige bearbejdede data. Vi har således anvendt data for nedbør og fordampning for 10-året 2001-2010 frem for den officielle referenceperiode 1961-90.



Undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene ligger i DMIs 10 * 10 km klimagrid delt mellem felterne nr. 10530 og 10531, hvor der som middel for perioden 2001-2010 er angivet en nedbør på 684 mm/år (Wang 2013). Den målte nedbør afviger fra den faktiske nedbør pga. vindeffekter og andre målefejl. Den årlige nedbør er derfor korrigeret til 825 mm (Scharling og Kern-Hansen 2000). Den potentielle fordampning svarer til fordampningen fra en åben vandflade, og den er i den samme periode opgivet til 624 mm.

Nøgletal fra vandbalancen kan opdeles på månedsbasis, som vist i Tabel 2.

Tabel 2 Måned- og årsdata til vandbalance for Bidstrupskovene baseret på DMIs klimadata for 10*10 km klimagrid nr. 10530 og 10531 for perioden 2001-2010. Nettonedbøren for en søflade er differencen mellem korrigeret nedbør og potentiel fordampning.

Mm	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Året
Nedbør, målt	52	45	38	25	56	69	69	90	51	66	68	55	684
Nedbør korrigeret	73	63	52	31	63	77	76	99	57	75	83	76	825
Pot. fordampning	6	13	36	65	95	109	113	87	58	28	9	4	624
Nettonedbør, sø	67	50	16	-34	-32	-33	-37	11	-1	48	74	71	201

Den aktuelle fordampning omfatter såvel fordampningen fra planter som fra overflader, og den er vanskelig at bestemme præcist. Den aktuelle fordampning vil normalt være lidt mindre end den potentielle pga. nedbørsunderskud og dermed vandmangel i sommerperioden. Den aktuelle fordampning kan omvendt overstige den potentielle fordampning i skove og rørskove med et stort bladareal, og hvor planterne har konstant adgang til grundvand eller overfladevand.

Det ses af resultaterne i Tabel 2, at i månederne april til juli og i september er den potentielle fordampning større end nedbøren, hvorved der opstår et nedbørsunderskud på ca. 136 mm, hvor vandstanden i søer og i jorden vil falde. Hvis der er tale om en jordoverflade vil vandspejlsfaldet forstærkes af, at vandindholdet er begrænset til jordens porevolumen, som ofte langt fra er 100 %. Hvis porevoluminet f.eks. er 33 %, vil vandspejlsfaldet blive tre gange så stort som fra en åben vandflade.

Hvis vi antager, at der ikke sker ændringer i grundvandsmagasinet, og vi ser bort fra vandindvinding, så bliver afstrømningen fra undersøgelsesområdet ifølge vandbalanceligningen lig med den korrigerede nedbør minus fordampningen. Med en korrigeret nedbør på 825 mm per år og en potentiel fordampning på 624 mm bliver afstrømningen fra en åben vandflade i området på årsbasis 201 mm.

Hvis vi i stedet under de samme forudsætninger anvender den målte årsmiddelfordampning på 139 mm, som har været målt i Ledreborg Å i årene 1986-2006 og 2015-2023, kommer vi frem til, at den aktuelle fordampning er 686 mm/år, hvilket er 110 % af den potentielle fordampning. Dette er ikke realistisk. Den aktuelle fordampning burde i stedet ligge ca. 10 % under den potentielle fordampning som følge af bl.a. nedbørsunderskuddet i forårs og sommermånederne.



Årsagerne til forskellene mellem den korrigerede nedbør, den potentielle fordampning og den målte afstrømning i Ledreborg Å kan have flere årsager, hvor vandindvinding ud af oplandet antageligt er den væsentligste årsag. Forskellen kan også skyldes, at måleperioderne for nedbør og afstrømninger er forskellige.

Hvis vi i stedet under de samme forudsætninger anvender den målte årsmiddelfordampning på 221 mm, som har været målt i Elverdamsåen i årene 1991-2020, kommer vi frem til, at den aktuelle fordampning er 604 mm/år, hvilket er 97 % af den potentielle fordampning. Denne beregnede aktuelle fordampning ligger i over den forventede forskel på ca. 10 % mellem de to former for fordampning.

Ved opstilling af den simple vandbalance-model fås følgende skøn for hele året:

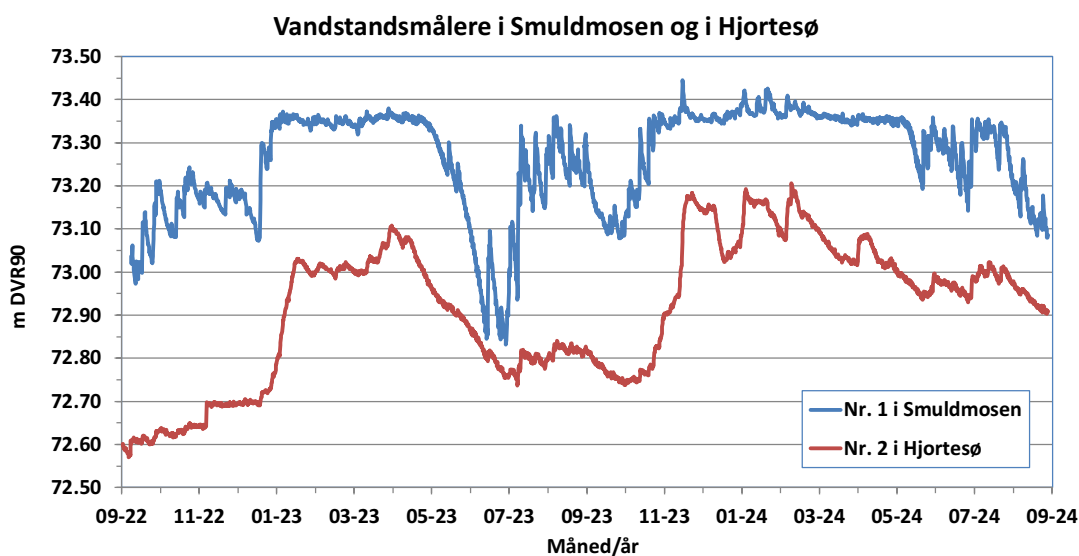
$$(N) 825 \text{ mm} = (F) 604 \text{ mm} + (A) 221 \text{ mm} + (P+\Delta R) 0 \text{ mm},$$

hvor det antages, at der ikke er netto vandtab fra vandindvinding eller indstrømning eller udstrømningen af grundvand eller ændringer i vandmagasinerne.

Vandstandsforhold

Naturstyrelsen har den 2. september 2022 startet tre vandstandsmålestationer i henholdsvis Smuldmosen, i Hjortesø og i Palmelyng i Bidstrupskovene. Målestationerne er placeret i håndboringer og består hver af en TD-diver 10m fra Van Essen Instruments, som er ophængt i en wire i et filterrør, der er fikseret til et nedrammet rustfrit stålør, der fungerer som koteret fikspunkt. Målestationernes placeringer er vist på kortet i Figur 10 og på Bilag 1.

De første to års målinger fremgår af nedenstående vandstandsdiagrammer i Figur 13 og Figur 14.



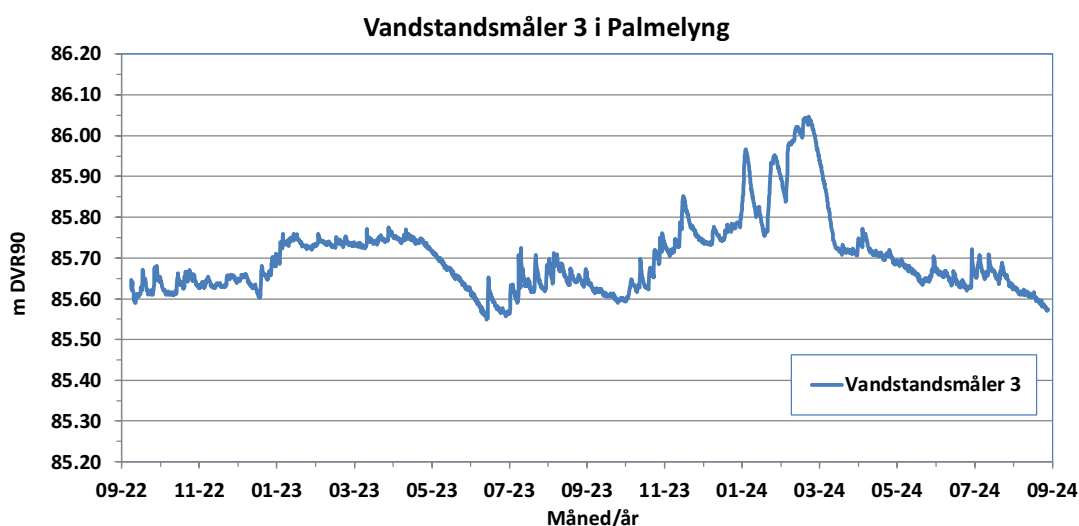
Figur 13. Vandstandsdiagram for vandstandsmålestationerne i Smuldmosen og i Hjortesø i perioden september 2022 til august 2024 med koter i m DVR90.



TD-diverne logger vandtrykket hver 6. time og kalibreres med en tilsvarende barometerlogger, der samtidig måler lufttrykket, og som opbevares centralt i området.

Målingerne i Smuldmosen i Figur 13 viser en høj vinter- og forårsvandstand, hvor terrænet er svagt vanddækket, men i løbet af sommeren falder vandstanden 0,3-0,5 m som følge af optørring ved fordampning, afdræning eller nedsivning. Vandstanden er dog ikke på noget tidspunkt faldet under vandspejlet i Hjortesø.

Vandstandsmålingerne i Hjortesø viser en variation på 0,6 m i den målte to-årsperiode med den forventede høje vandstand i vinter- og forårsmånederne, som falder i sommer- og efterårsmånederne. Vandstanden er pejlet og kalibreret 5 gange i måleperioden. I perioden 16. oktober 2023 til 22. marts 2024 er der sket en forrykning nedad i måleopstillingen på 14,5 cm, som er udlignet over måleperioden. Dette ændrer dog ikke på, at der har været en generel vandstandsstigning i perioden på ca. 0,2 m. Hjortesø er omgivet af en hængesæk, som følger søens vandstand op og ned.



Figur 14. Vandstandsdiagram for vandstandsmålestationen i Palmelyng i perioden september 2022 til august 2024 med koter i m DVR90.

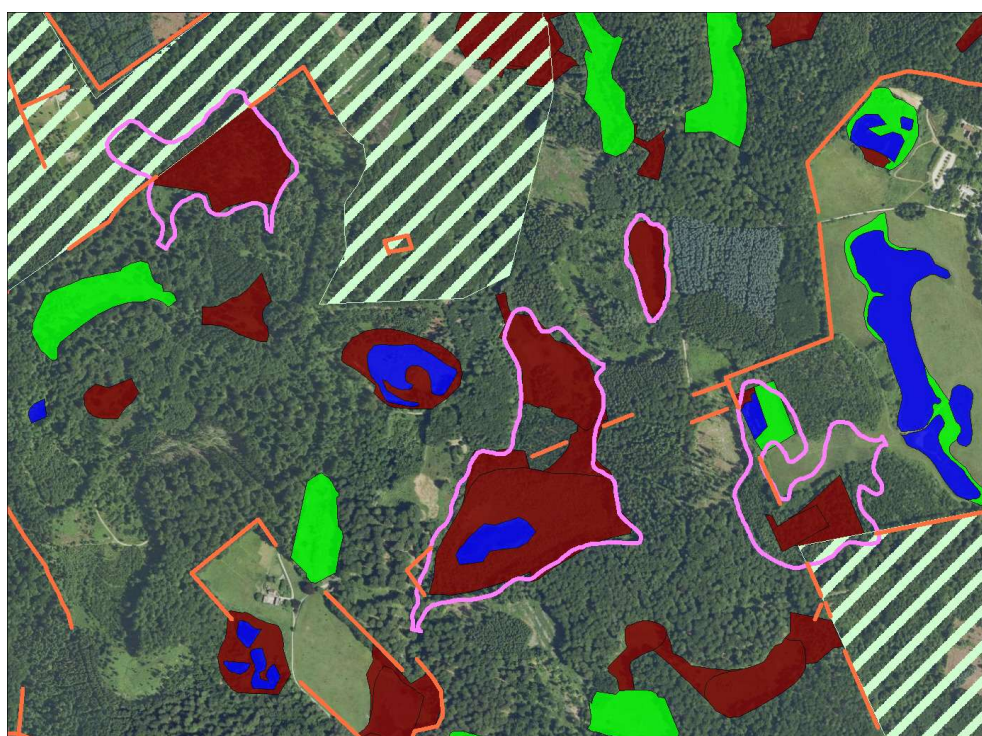
Vandstandsmålingerne i Palmelyng viser generelt en meget lille variation henover året, hvor vandstanden står 0,2 m til 0,4 m under terrænkoten i ca. 85,95 m DVR90 ved målestationen. I begyndelsen af 2024 var der en meget nedbørsrig periode, og her steg vandspejlet ved målestationen med ca. 0,3 m op til ca. 0,10 m over terræn med en maksimal vandspejlskote i 86,05 m DVR90. Dette mønster kan forklares med, at mosen er grundvandspåvirket, men at afløbssystemet ikke kunne aflede den kraftige afstrømning i januar-februar 2024.



5.7 Naturbeskyttelse

De naturbeskyttede områder i undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene er vist på kortet i Figur 15. Hjortesø og søen i den nordlige del af Boghvedelyng er registreret, som beskyttede efter naturbeskyttelseslovens § 3. Tilsvarende er der registreret § 3 naturbeskyttet mose i dele af Palmelyng og Boghvedelyng samt i hele Bol Baggers Lyng, Smuldmosen og hængesækken omkring Hjortesø bortset fra morænebakken nord for Hjortesø. Endelig er der registreret en § 3 naturbeskyttet eng øst for søen i den nordlige del af Boghvedelyng.

Der er ikke kortlagt vandløb som beskyttede af naturbeskyttelseslovens § 3 i eller omkring undersøgelsesområderne.



Figur 15. Områder registreret som beskyttet natur efter naturbeskyttelseslovens § 3 vist med søer i blå farve, moser i brun farve og ferske enge i grøn farve. De naturfredede arealer er vist med mintgrøn skravering i skala 1:15.000 på baggrund af nedtonet ortofoto DDO®2022 optaget den 30. juni 2022, ©Hexagon. Diger beskyttet af museumsloven er vist med orange streg. Undersøgelsesområderne er afgrænset med lyslilla streg.

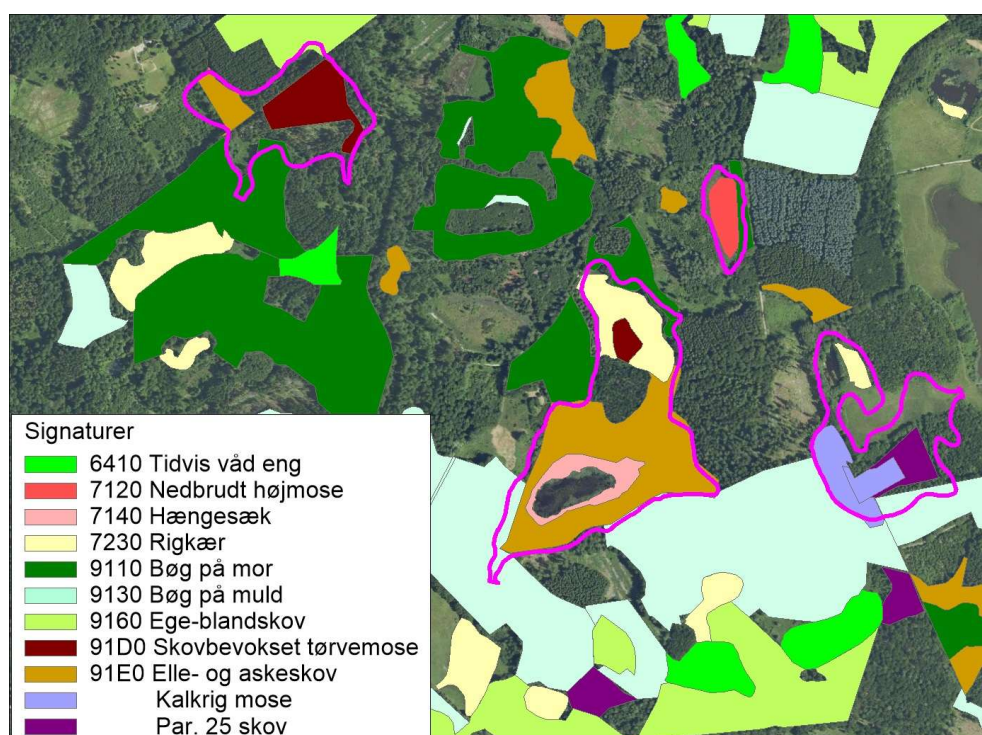
Registreringen af de beskyttede naturområder er baseret på botaniske kriterier, og afgrænsningerne er foreløbige. De vil blive undersøgt nærmere og afgrænset i tilfælde af en konkret ansøgning om en tilstandsændring, som i givet fald vil kræve en dispensation fra naturbeskyttelsesloven.

Bidstrupskovene er udpeget som et område omfattet af bestemmelserne om international naturbeskyttelse, et såkaldt Natura 2000-område. Udpegningen er sket som en del af Habitatområde nr. H129, Hejede Overdrev, Valborup Skov og



Valsølle Sø, der udgør Natura 2000-område nr. 146. Natura 2000-området omfatter således alle undersøgelsesområderne undtagen det nordvestligste hjørne af Palmelyng, som ligger på naboejendommen i Lerbjerg Skov.

Udpegningsgrundlaget for habitatområdet omfatter 16 habitatnaturtyper, hvoraf de 9 er fundet i og omkring undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene ved Miljøstyrelsens gennemgang af udpegningsgrundlaget, mens to af de 16 naturtyper (urtebræmme og kildevæld) ikke længere er fundet i habitatområdet. De kortlagte habitatnaturtyper i den sydlige del af Bidstrupskovene er vist på kortet i Figur 16. På dette kort er også medtaget anden særlig værdifuld natur i form af kalkrig mose, der ikke opfylder betingelserne for at være et rigkær, og naturmæssigt særlig værdifuld skov, der er udpeget efter skovlovens § 25.



Figur 16. Områder kortlagt som habitatnaturtyper i og omkring undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene samt anden særligt værdifuld natur som kalkrig mose og §25 skov vist i skala 1:15.000 på baggrund af nedtonet ortofoto DDO®2022 optaget den 30. juni 2022, ©Hexagon. Undersøgelsesområderne er afgrænset med lyslilla streg.

I undersøgelsesområdet i Palmelyng er der kortlagt habitatnaturtyperne 91D0 Skovbevokset tørvemoser og 91E0 Elle- og askeskov samt i periferien 9160 Ege-blandskov og 9130 Bøg på mor (Figur 16).

I undersøgelsesområdet i Bol Baggers Lyng er der kortlagt 7120 Nedbrudt højmoser.

I undersøgelsesområdet i Smuldmosen er der kortlagt 7230 Rigkær og 91D0 Skovbevokset tørvemoser samt i periferien 9110 Bøg på mor.



I undersøgelsesområdet omkring Hjortesø der kortlagt 7140 Hængesæk og 91E0 Elle- og askeskov samt i periferien 9130 Bøg på muld.

I undersøgelsesområdet omkring Boghvedelyng har ingen mod nordøst tidligere været kortlagt som habitatnaturtypen 7230 Riggær, men blev ikke genkortlagt ved den seneste kortlægningsrunde, mens der i de centrale dele af mosen er kortlagt Kalkrig mose og § 25-skov, som dog ikke er habitatnaturtyper.

Udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. H129 omfatter også arterne stor vandsalamander og grøn buxbaumia. Sidstnævnte er et lille bladmos.

Eventuelle forekomster af arter optaget på EF-Habitatdirektivets Bilag IV er beskyttede mod forsætlig forstyrrelse eller andre skadelige påvirkninger på arternes yngle- og opholdssteder i alle deres livsstadier. Dette fremgår af naturbeskyttelseslovens § 29a, og de danske arter er opført i lovens Bilag 3.

Ud fra tidligere undersøgelser af biodiversiteten i Lejre Kommune og i Håndbog om dyrearter på Habitatdirektivets bilag IV (DCE 2023 og DCE2024), er det blandt bilagsarterne sandsynligt, at der kan være flere arter af flagermus samt arterne hasselmus, stor vandsalamander og spidssnudet frø i undersøgelsesområderne.

Den nordvestlige del af Palmelyng ligger i Lerbjerg Skov og i Helvigstrup Skov. Og den sydligste kant af Boghvedelyng ligger i Avnstrup Skov. Disse tre skove har alle tidligere tilhørt Ledreborg Gods og indgår i Ledreborg fredningen, der omfatter et område på 1.630 ha. De fredede områder er fremhævet på kortet i Figur 15. Fredningen er sket ved Overfredningsnævnets afgørelse af 6. juli 1973. Det er generelt en landskabsfredning, som skal sikre det imponerende, kuperede dødis-landskab mod bebyggelse og anden ødelæggelse.

Det fredede område kan benyttes som hidtil, fortrinsvis til landbrug, skovbrug og park. Efter nærmere godkendelse kan dele af ejendommen tages i brug til formål, der kan forenes med fredningens hensigt så som golf, dyrepark, rideskole eller lignende.

Ifølge fredningskendelsen er det navnligt forbudt at ændre terrænet, at foretage beplantninger udover vedligeholdelse af eksisterende beplantning, park eller have og at udstykke matrikler uden tilladelse fra fredningsnævnet. Fredningskendelsen forholder sig ikke til naturlig tilgroning.

Hele Bidstrupskovene er noteret i matriklen som fredskov efter skovloven. Det sætter begrænsninger på driften af skoven og indebærer, at væsentlige ændringer i arealanvendelsen kan kræve dispensation fra skovloven. Det indebærer også, at der ifølge skovlovens § 27-28 er en generel beskyttelse af løvtræsskovbryn og af de småbiotoper, som ikke er omfattet af naturbeskyttelsesloven § 3, fordi de er mindre end de deri fastsatte størrelsesgrænser.

Det undersøgte undersøgelsesområde er ikke omfattet af nogen lokalplaner.

Der er ikke kortlagt forurenede jord i undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene.



Der ingen vandløb i undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene, som er målsat i statens vandområdeplan for Vandområdedistrikt Sjælland.

5.8 Kulturarv

Der er adskillige sten- eller jorddiger omkring undersøgelsesområderne, som er beskyttede efter museumslovens § 29a. Et af disse beskyttede diger ligger på morænebakken mellem Smuldmosen og Hjortesø-området, som vist på Figur 15.

Ifølge Slots- og Kulturstyrelsens hjemmeside Fund og Fortidsminder er der ikke registreret fund af fortidsminder i undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene, men skovvejen fra Ravnstoftø forbi Hjortesø og Smuldmosen er kortlagt som kulturarvsareal, da det er en gammel kongevej fra middelalderen kaldet "Valdemarsvejen", som løb fra Roskilde til Haraldsted.

Roskilde Museum har det arkæologiske ansvar i Lejre Kommune. Inden der arbejdes videre med et konkret projekt i området, bør der ske henvendelse til Roskilde Museum for at få foretaget en arkivalisk kontrol af undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene med det formål at lokalisere eventuelle spor efter menneskelige aktiviteter, der er omfattet af Museumslovens §27. Det vil sige: Strukturer, konstruktioner, bygningsgrupper, bopladser, grave og gravpladser, flytbare genstande og monumenter og den sammenhæng, hvori disse spor er anbragt. Dette anbefales, da bygherren hermed kan minimere risikoen for forsinkelser som følge af arkæologiske fund under anlægsarbejdet.



6. ANALYSE AF PROJEKTMULIGHEDER

Palmelyng er en markant lavning i terrænet, der sandsynligvis er dannet som et dødishul. Navnet antyder, at mosen i Palmelyng tidligere har været enten en høj-mose eller et ekstremfattigkær, hvilket er stadiet før udvikling af højmoser. Grøftningen og afvandingen igennem rørledningen til Ysemose har antageligt fået tørv-ven til at sætte sig ved konsolidering og koldforbrænding.

Undersøgelsesområdet omkring Palmelyng er afgrænset i kote 86,75 m DVR90 og er 5,5 ha stort.

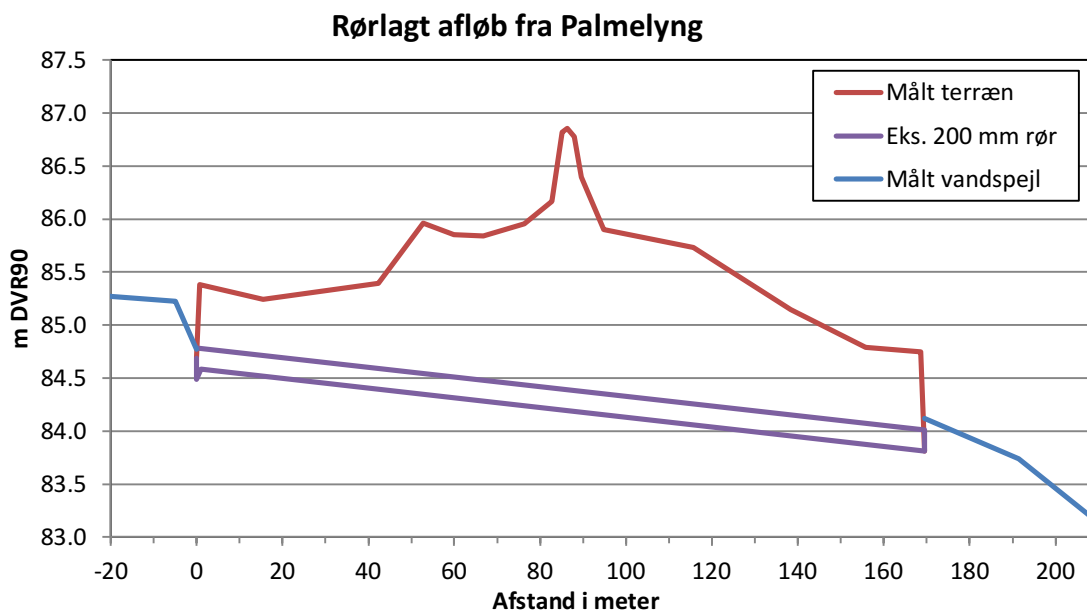
Bevoksningen i den østlige del af Palmelyng har været urørt siden 1996, og på den sydligste flade er en ærbevoksning blevet ryddet i 2018. Vandstandshævningen i 2014 har fået bevoksningerne i den centrale og østlige del til at bryde sammen med mange døde og væltede træer. Denne lysstilling har været gunstig for tørvemosser (Sphagnum), hvor 8 arter har bredt sig i de fugtigste partier og i grøfterne i området med habitatnaturtypen Skovbevokset tørvemose og til lidt syd for. Af interessante karplanter er der fundet smalbladet kæruld, tuekæruld, hedelyng, blåtop og flere stararter som stjerne-star (Goldberg og Christiansen 2024).

Terrænet i mosen ligger stort set imellem kote 85,5 m og 86,5 m DVR90. Længst mod syd omkring rørledningen når terrænet ned til omkring kote 85,35 m. Ved opmålingen i marts 2024 var der små oversvømmelser i mosen, og vandspejlet faldt med ca. 1,0 m igennem mosen frem til kote 84,77 m DVR90 i rørfløbet. Heraf var 0,45 m af faldet samlet i en terræntærskel lige opstrøms for rørindløbet, hvilket har været med til at stabilisere mosens vandstand, som det ses af vandstandsdiagrammet i Figur 14, hvor vandstanden på målestationen i det meste af tiden svinger omkring kote 85,70 m DVR90 med plus/minus 0,10 m.

Rørledningen med afløbet fra mosen er på de første 45 m lagt igennem det lavest liggende område i mosen og dernæst på de følgende 124 m under en tørlagt grøft. Bunden i denne grøft ligger på de første 40 m frem til krydsningen af et skovspor omkring kote 85,95 m DVR90. Vi ved ikke, om dette var et oprindelige bundniveau i afløbsgrøften, men det giver et indtryk af, at terrænet i mosen opstrøms for kan have sat sig med omkring en meter som følge af afvandingen. Videre frem falder terrænet over røret med 1,2 m på de følgende 84 m og til sidst yderligere 0,9 m ned til rørdløbet i en åben grøft. Og på de sidste 40 m grøft ned til udløbet i afløbsgrøften fra Ysemose er der 1,0 m vandspejlsfald.

Det nyopmålte terrænprofil henover rørledningen er vist på Figur 17 sammen med rørledningen bestemt ved ind- og udløb og de målte vandspejlsprofiler.

De lavestliggende områder i Palmelyng er kortlagt som habitatnaturtypen 91D0, Skovbevokset tørvemose. Det er ifølge DCE (2016) en sekundær mosetype, der som følge af en menneskeskabt påvirkning er dannet ved en tilgroning af træer med nu over 50 % kronedække på en tidligere lysåben næringsfattig mosetype som en højmoser eller en hængesæk. Med den nuværende afvanding forventes den skovbevoksede tørvemose successivt at udvikle sig til habitatnaturtypen Elle- og askeskov, som den der er kortlagt i den nordlige del af Palmelyng.



Figur 17. Længdeprofil af den rørlagte strækning i afløbet fra Palmelyng bestemt ved opmåling af rørind- og udløb samt det opmålte terræn over rørledningen og med det opmålte vandspejlsprofil op- og nedstrøms for rørledningen.

Arealet med skovbevokset tørvemose i Natura 2000-området er kun på få hektar, og der er ikke en særskilt målsætning for denne habitatnaturtype. Generelt prioriteres de lysåbne mosetyper højere end de skovbevoksede. Der ønskes derfor skabt en mere lysåben mosetype med under 50 % kronedække med udbredt vækst af Sphagnum mosser. En sådan udvikling vil gå over nedbrudt højmose eller hængesæk mod en højmose som succesionsklimaks.

For at skabe gunstige betingelser for denne udvikling er det nødvendigt at få vandspejlet så tæt på terrænoverfladen som muligt i intervallet fra 0,25 m under til 0,25 m over terræn og ikke med vanddybder på over 0,50 m. Det er derfor ønskeligt med et fremtidigt vandspejl omkring kote 85,80 m DVR90. Dette kan opnås ved at lukke den nuværende rørledning og etablere et nyt afløb igennem den tørlagte grøft efter en oprensning af grene, muld og førne. På sigt bør vandstanden gradvist kunne hæves yderligere, når væksten af tørvemosser er tilstrækkelig omfattende til at kunne følge med.

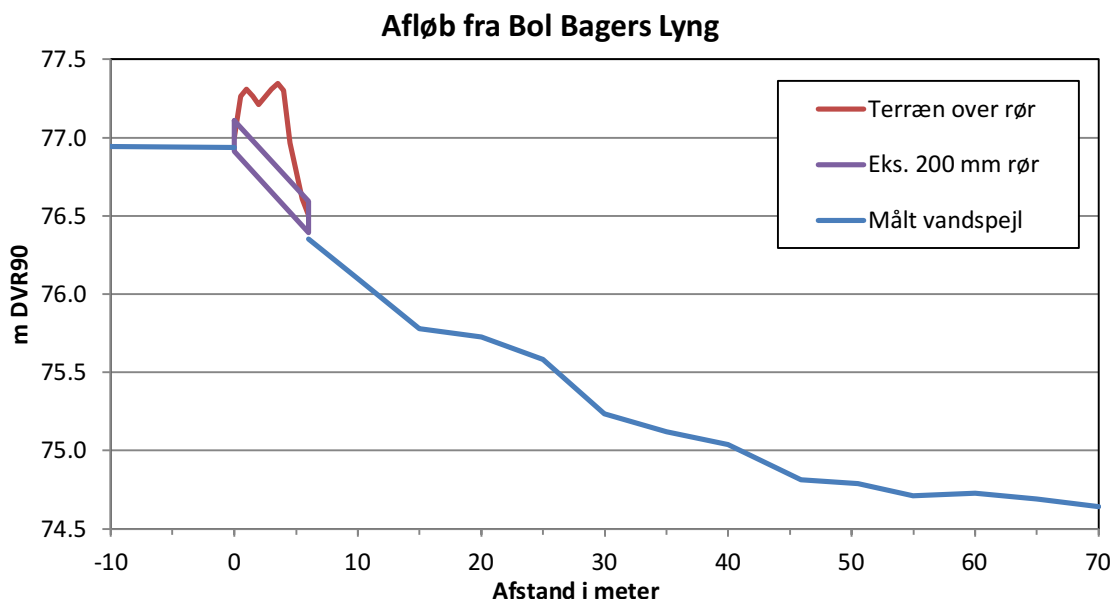
Bol Bagers Lyng er interessant som en tidligere, nu nedbrudt, højmose. Vækstbetingelserne for en højmose har været begunstiget af, at der ikke er noget opstrøms opland, hvorfra der kan tilstrømme næringsrigt eller kalkholdigt vand. Undersøgelsesområdet er 1,2 ha stort og er afgrænset af 77,5 m højdekurven.

Terrænet i mosen ligger omkring kote 77,00 m DVR90 plus/minus 0,20 m. Vandspejlet i mosen var ved opmålingen den 20. marts 2024 i ca. kote 76,95 m DVR90, hvilket var optimalt for mosens mulighed for at udvikle sig til et ekstremfattigkær



og med tiden igen til en højmoser. Bunden i afløbsrøret var i kote 76,91 m. Vandstanden i mosen vil derfor være over denne kote, så længe der er afstrømning igennem røret.

Det opmålte vandspejlsprofil og røroverkørslen i afløbet fra Bol Baggers Lyng er vist på Figur 18 sammen med terrænet over røroverkørslen udtrukket af terrænmodellen.



Figur 18. Længdeprofil af afløbet fra Bol Baggers Lyng bestemt ved opmåling af rørindløb og rørudløb samt terræn over røret udtrukket af terrænmodellen og det opmålte vandspejlsprofil op- og nedstrøms for røroverkørslen.

Hele det centrale område i Bol Baggers Lyng er kortlagt som habitatnaturtypen 7120, Nedbrudt højmoser. Det er en højmosetype, der i dette tilfælde har fået forstyrret sin naturlige vandbalance som følge af menneskelig påvirkning. Målet er her en genskabelse af habitatnaturtypen 7110, Aktiv højmoser, hvilket er en langsom proces, som kræver ny tørvedannelse i et vådt miljø. Den nuværende forårsvandstand, der er skabt med opstemningen i afløbet, vurderes, som nævnt, at være gunstig for den målsatte udvikling, men denne udvikling kan hæmmes af en unaturlig stor sommerudtørring som følge af de tidligere, nu kun delvist tilgroede afvandingsgrøfter.

Udfordringen er det store fald igennem røroverkørslen i afløbet på 86 ‰ og faldet videre nedstrøms i grøften syd for, hvor der i alt blev målt et samlet vandspejlsfald på 2,1 m over kun 40 meter (Figur 18). Grøften er her gravet op til 2,0 m ned i terræn, og det giver risiko for en forøget udsivning fra mosen uden om rørafløbet og igennem jordlagene. I værste fald er der risiko for et sammenbrud i røroverkørslen, der reelt virker som en dæmning. Det vil derfor være ideelt at få kastet grøften til op til nær ved terræn, så faldet kan blive bedre fordelt, og så gradienterne fra mosen og nedstrøms og dermed udsivningen fra mosen kan blive reduceret.



Smuldmosen er et rigkær med en enestående biodiversitet og er dermed meget værdifuld. Smuldmosen er begunstiget af en meget høj grundvandsstand, som står terrænnært i store dele af året, og som i våde perioder oversvømmer de centrale dele med sjapvand. Den høje grundvandsstand skyldes antageligt tilstrømning af grundvand fra omgivelserne og et nedbrudt afløbssystem, hvor den tidligere vestlige afvandingskanal er faldet sammen eller afbrudt, og hvor afløbet i en grøft øst om morænebakken ikke har været vedligeholdt længe.

Undersøgelsesområdet omkring Smuldmosen er sammen med den nærliggende Hjortesø 12,4 ha stort og afgrænset opad af terrænkote 73,75 m DVR90. Smuldmosen består af en 2,3 ha stor flade, som ligger mellem kote 73,2 og 73,6 m DVR90. Ved opmålingen i marts 2024 var de laveste centrale dele af mosen dækket af sjapvand i kote 73,35 m DVR90. Vandstanden på målestationen i det nordvestlige hjørne af mosen ligger i lange perioder omkring terrænniveauet i kote 73,30 m, men der ses en sommeroptørring, som i den tørre forsommer 2023 nåede ned til 0,5 m under terræn. Som det ses af vandstandsdiagrammet i Figur 13, nåede vandstanden på målestationen i Smuldmosen på intet tidspunkt under vandstanden i den nærliggende Hjortesø, hvilket tyder på, at der er en vis sammenhæng i vandforekomsten.

Ved opmålingen i marts 2024 var der et vandspejlsfald på 0,35 m fra Smuldmosen igennem den svagt markerede afløbsgrøft mod sydøst. Mod syd er der rester af en røroverkørsel, som tilsyneladende er tilstoppet eller afbrudt, og hvor vandet i stedet løber ud over terræn mod sydvest og forsvinder ned i hængesækken omkring Hjortesø. Vandstanden i Hjortesø har omvendt ikke på noget tidspunkt været så høj, at der var risiko for tilbageløb af næringsrigt vand fra søen til Smuldmosen. De hydrologiske forhold i Smuldmosen er næsten optimale, men det er ønskeligt at kunne reducere sommeroptørringen, der risikerer at medføre en uønsket nedbrydning af tøveforekomsten, som vil kunne frigøre næringsstoffer til skade for vegetationen. Dette bør ses i sammenhæng med vandstanden i Hjortesø.

Hjortesø er afgrænset og omgivet af en hængesæk, som følger vandstanden i søen op og ned med en målt højdevariation på 0,6 m igennem de seneste to år.

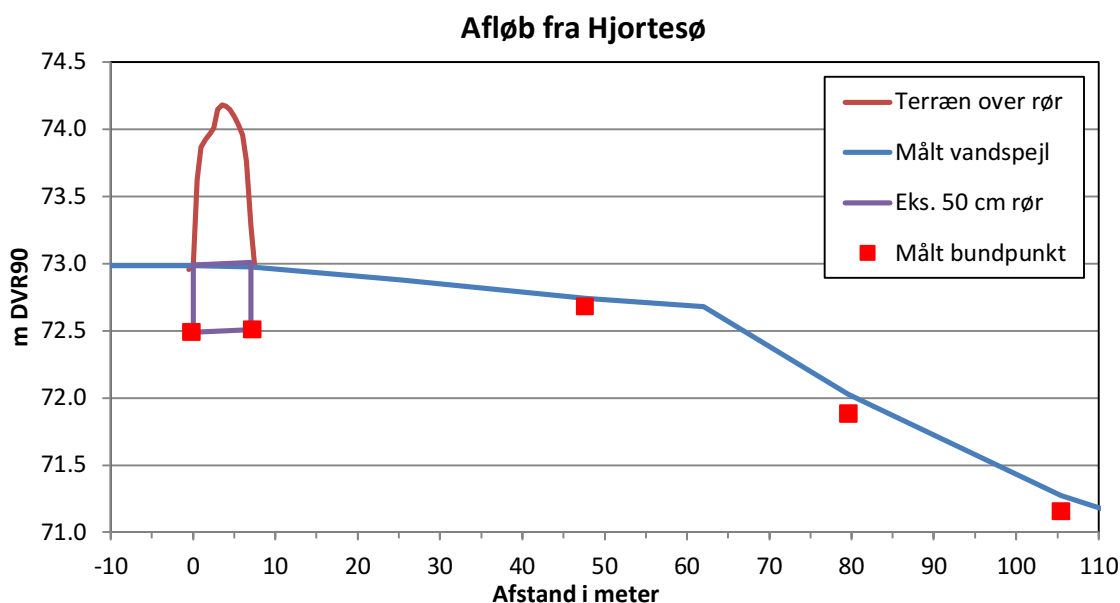
Afløbet fra Hjortesø er igennem en ca. 90 m lang slugt, hvor vandløbet er gravet ned til 2,5 m igennem terrænet og med et samlet fald på ca. 1,0 m. Denne strækning har på et tidspunkt været rørlagt, men i dag er der kun en 50 cm røroverkørsel tilbage tæt ved søudløbet og med opmålt rørbund i kote 72,51 m. Vandløbet fortsætter yderligere ca. 90 m nedstrøms med 1,8 m vandspejlsfald til udløb i søen på Bagmarken.

Det opmålte vandspejlsprofil i afløbet fra Hjortesø er vist på Figur 19 sammen med den opmålte røroverkørsel, terrænet over rørledningen og de målte bundpunkter.

Vandstanden i Hjortesø lå i hele måleperioden over bundkoten i rørafløbet og nåede ved de højeste vandspejle 0,7 m op over rørbunden. Med et opland på 71 ha kan rørets dimensioner ikke være bestemmende for vandstanden i søen. Det er i stedet en tærskel i vandløbet nedstrøms for røroverkørslen, hvis dimensioner er



bestemmende for vandføringsevnen og dermed for vandstanden i søen som funktion af vandføringen. Bunden er 40 m nedstrøms for røroverkørslen målt i kote 72,68 m DVR90, hvilket ikke nødvendigvis er hele tærsklen. Når vandstanden i perioder falder under denne tærskel, må det enten skyldes nedsivning, gennemsvining af tærsklen eller fordampningen fra søen.



Figur 19. Længdeprofil af afløbet fra Hjortesø bestemt ved opmåling af røroverkørslen, terræn over røret, det opmålte vandspejlsprofil og de opmålte bundpunkter.

Den lysåbne habitatnaturtype 7140, Hængesæk rundt om Hjortesø er en næringsrig hængesæk, som med tiden ved fortsat tilgroning forventes at udvikle sig enten til den omgivende habitatnaturtype 91E0 Elle- og askeskov eller til den lysåbne habitatnaturtype 7230 Rigkær, hvor sidstnævnte er højest prioriteret ifølge Natura 2000-planen. Det vurderes at være gunstigt for udviklingen af de lysåbne habitatnaturtyper, hvis der kan holdes en mere konstant vandstand i Hjortesø i den høje ende af den nuværende vandstandsvariation, således at vandstandssænkningen om sommeren reduceres, hvorved birke- og elletræer i mindre grad får rod-fæste.

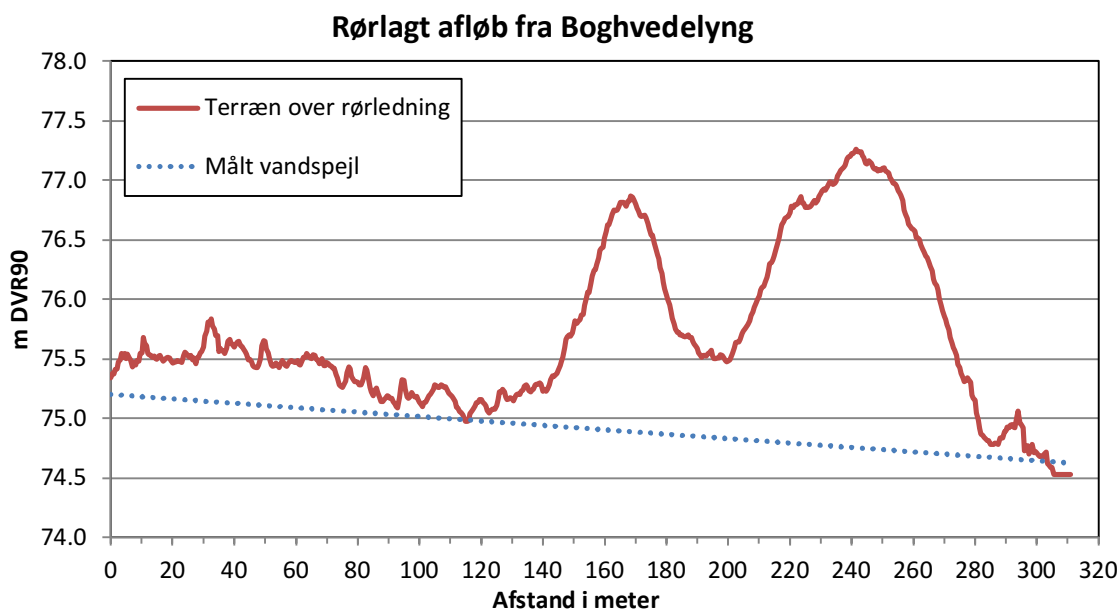
Det er derfor ønskeligt med et vandspejl i Hjortesø omkring kote 73,0 m DVR90, sådan som vandstanden har været i de første 8 måneder af 2024. Denne periode har været begunstiget af en rekordstor nedbør i både årets begyndelse og hen over sommeren, hvilket næppe vil gentage sig hvert år fremover. I stedet vil man kunne tilnærme sig en tilsvarende situation ved at omlægge rør-overkørslen til et højere niveau sammen med en hævnning af vandløbsbunden på hele den nedstrøms strækning som et stryg.

Boghvedelyng har i dag et dybtliggende rørlagt afløb, som er dykket i begge ender, og som dermed antageligt normalt er vandfyldt. Det samlede vandspejlsfald i den ca. 320 m lange rørledning var 0,63 m svarende til 1,9 ‰ fald. Røret fungerer



som forbundne kar og med en nedsat vandføringskapacitet. Der er samtidig risiko for, at der vil ske aflejringer af tilført materiale i røret og dermed tilstopning. Den nuværende løsning, som har fungeret i ca. 25 år, er derfor på sigt ikke holdbar. Undersøgelsesområdet omkring Boghvedelyng er afgrænset af kote 77,0 m og udgør 6,3 ha. I Boghvedelyng er der et lavtliggende areal på 1,0 ha med terræn mellem kote 75,0 og 75,5 m DVR90. Søen og den tidvist våde eng i den nordlige del af området ligger over kote 76,0 m DVR90.

Vandspejlet i Boghvedelyng var ved opmålingen i ca. kote 75,2 m, og terrænet i sadelpunktet over rørledningen ud mod udløbet i Hejede Sø Syd er 2,0 m højere (Figur 20). Hvis rørledningen stopper til, vil der derfor kunne opstå en vandstandsstigning på 2,0 m, hvilket vil kunne oversvømme hele undersøgelsesområdet.



Figur 20. Terrænprofil udtrukket af terrænmodellen over det formodede forløb af rørafløbet fra Boghvedelyng og vist med de opmålte vandspejlkoter fra begge ender.

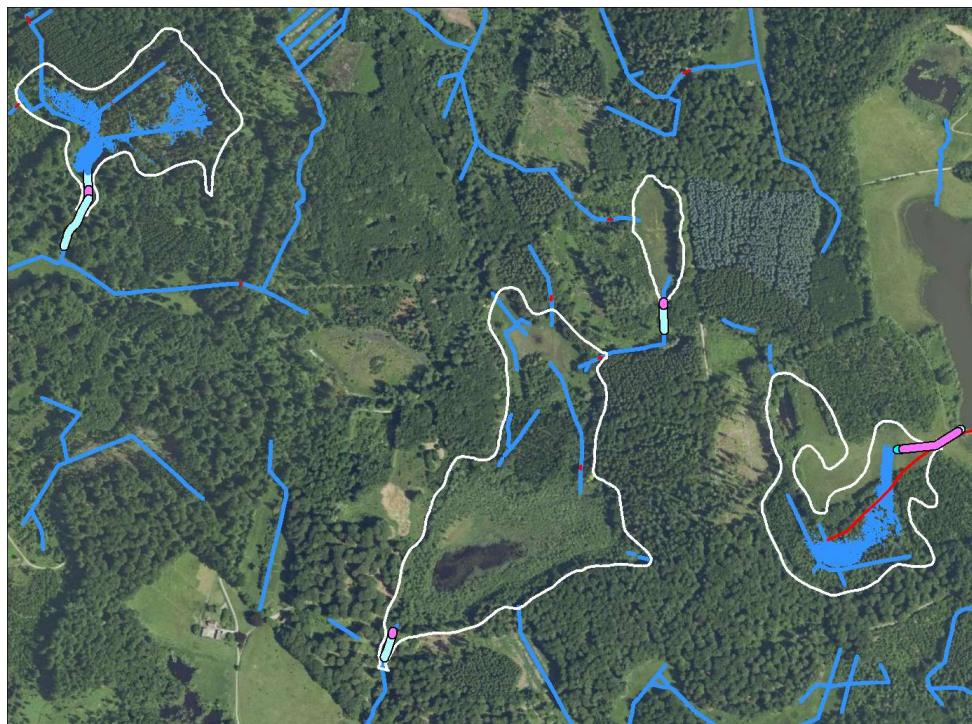
Løsningen vil kunne være at lægge en ny ca. 100 m lang rørledning som afløb igennem det høje terræn fra de laveste dele af engen nord for § 25 skoven med bund i ca. kote 75,40 m DVR90 og med ca. 8 ‰ fald til udløb i kanten af Hejede Sø Syd.

Niveauet i den foreslåede løsning er lagt under hensyntagen til de nuværende naturverdier i Boghvedelyng, således at mose- og sumpskov understøttes, mens en egentlig sødannelse undgås. Med tiden vil tilgroning, aflejringer af plantemateriale mv. og begyndende tørvedannelse medføre en hævnning af terrænet. Det vil kunne give mulighed for en gradvis vandstandshævning i området. Her vil man kunne afkorte den rørlagte strækning og hæve rørindløbet op til det ønskede nye vandstandsniveau.



7. PROJEKTFORSLAG

Naturstyrelsen Midtsjælland har på baggrund af den indledende analyse af projektmuligheder, som er omtalt i det foregående kapitel, valgt at få udarbejdet et projektforslag, der omfatter følgende anlægsmæssige tiltag, der er vist herunder på kortet i Figur 21, og som også er vist på projektkortet i Bilag 4:



Figur 21. De omtalte projekttiltag i Bidstrupskovene vist med hævede åbne vandløb i fed lyseblå streg, nye rørledninger i lyslilla streg, nye vandflader i blå farve, eksisterende grøfter i blå streg, rørledninger i rød streg og undersøgelsesområderne omkranset af hvid streg på ortofoto DDO®2022 fra maj-juni 2022 i skala 1:12.500, ©Hexagon.

Palmelyng får et nyt afløb ved at afbryde den nuværende rørledning i flere punkter ved bortgravning af rør og tilfyldning. I stedet renses den nuværende tørre grøft op for bløde aflejringer og afgraves på to strækninger til de dimensioner, som fremgår af Tabel 3. Et længdeprofil med de angivne dimensioner er vist i Figur 22, og hvoraf stationeringen fremgår.

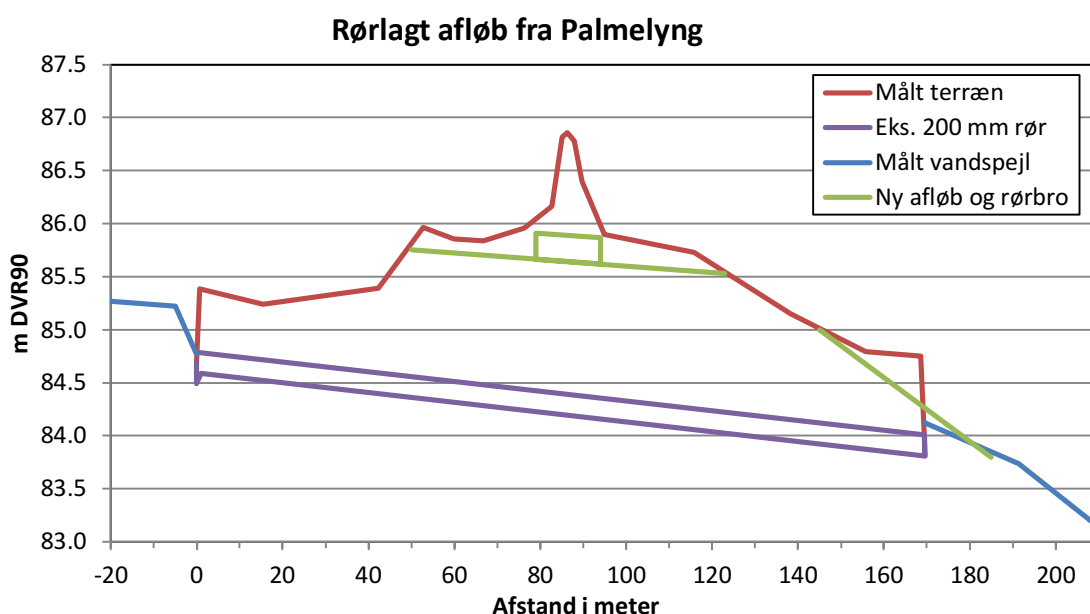
Den nuværende grøft afgraves således til en bundbredde på 0,2 m med skråningsanlæg 1:2 ud til eksisterende grøftesider og 3,0 ‰ fald fra bundkote 85,75 m DVR90. I krydsningen af det nuværende skovspor lægges en 15 m lang Ø250 mm rørledning som en rørbro med ligeledes 3,0 ‰ fald fra indløb i kote 85,66 m DVR90. Skovsporet henover røret retableres.

På en 25 m lang nedstrøms strækning frem til det nuværende rørdløb graves en ny rende med 30 ‰ fald fra kote 85,00 m DVR90. Videre nedstrøms udlægges en bundsikring af singels-sten med 30 ‰ fald på de første 15 m af grøften.



Tabel 3 Dimensioner for nyt afløb fra Palmelyng i Bidstrupskovene

Station (m)	Start bundkote (m DVR90)	Slut bundkote (m DVR90)	Fald (‰)	Bundbredde (m)	Anlæg
50 - 79	85,75	85,66	3	0,2	1:2
79 - 94	85,66	85,62	3	Ø 250 mm	
94 - 123	85,62	85,53	3	0,2	1:2
145 - 185	85,00	83,80	30	0,2	1:2



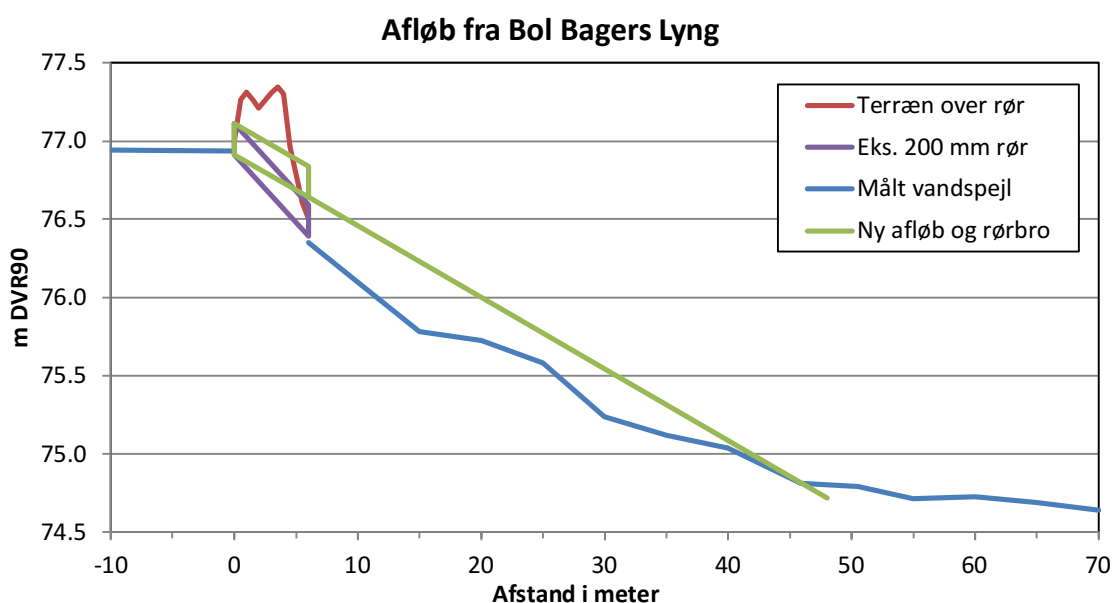
Figur 22. Længdeprofil af den rørlagte strækning i afløbet fra Palmelyng bestemt ved opmåling af rørind- og udløb samt det opmålte terræn over rørledningen og med det opmålte vandspejlsprofil op- og nedstrøms for rørledningen samt med projektet for etablering af nyt åbent afløb og den nye rørbro.

Bol Baggers Lyng får ændret sit afløb ved, at den nuværende rørbro af 200 mm rør omlægges til uændret indløbskote i 76,91 m DVR90, men med næsten en halvering af faldet til 45 ‰. På de følgende 42 m hæves grøftebunden med op til 1,0 m med jord afgravet af vandløbssiderne, som øverst erosionssikres i strømrønden af 0,10 m singels-sten. Det nye afløb får 45 ‰ fald med en bundbredde på 0,2 m og skråningsanlæg 1.2 ud til omgivende terræn.

Dimensionerne af det omlagte afløb fra Bol Baggers Lyng fremgår af nedenstående Tabel 4, og et længdeprofil af de nuværende og de projekterede forhold er vist på Figur 23.

**Tabel 4** Dimensioner for nyt afløb fra Bol Bagers Lyng i Bidstrupskovene

Station (m)	Start bundkote (m DVR90)	Slut bundkote (m DVR90)	Fald (‰)	Bundbredde (m)	Anlæg
0 - 6	76,91	76,64	45	Ø 200 mm	
6 - 48	76,64	74,72	45	0,2	1:2



Figur 23. Længdeprofil af afløbet fra Bol Bagers Lyng bestemt ved opmåling af rørindløb og rørudløb samt terræn over røret udtrukket af terrænmodellen og det opmålte vandspejlsprofil op- og nedstrøms for røroverkørslen sammen med projektet for nyt afløb og den omlagte rørbro i grøn streg.

Smuldmosen og Hjortesø er så tæt forbundne, at vi vurderer, at en hævnning af vandspejlet under sommeroptørringen uden samtidig at påvirke de høje normale og vinter vandstande i Smuldmosen bedst kan gennemføres i et projekt til omlægning af det fælles afløb fra Hjortesø.

Hjortesø har en vandstand, som i den vandførende periode er bestemt af afløbets dimensioner. Når afstrømningen ophører om sommeren, og vandspejlsfaldet som følge af fordampning begynder, er det ønskeligt, at det sker fra så højt et vandspejlsniveau som muligt. Vi foreslår derfor følgende ændringer i afløbet fra Hjortesø med de projekterede dimensioner angivet i Tabel 5.

Afløbet fra Hjortesø bevares uændret på den korte strækning frem til den nuværende røroverkørsel. Røroverkørslen i søudløbet udskiftes med et nyt 6,0 m langt 500 mm rør lagt med bund i indløbet i kote 72,90 m og 5,0 ‰. Omkring rørover-



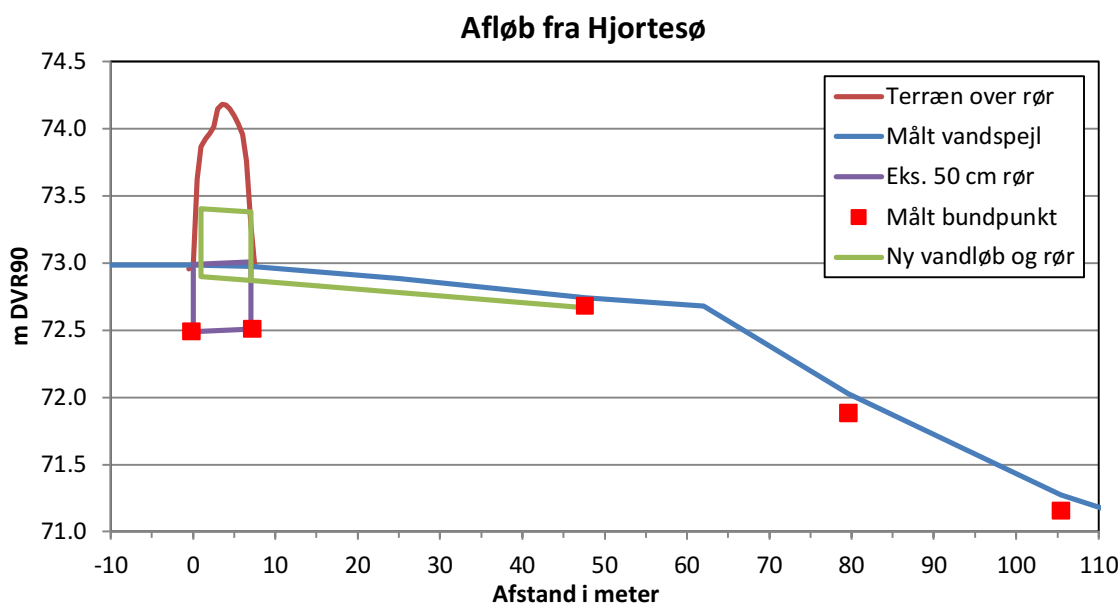
kørslen indbygges en mindst 1,0 m bred lerpakning. Vejen retableres med 0,6 m grusoverdækning.

Tabel 5 Dimensioner for nyt afløb fra Hjortesø i Bidstrupskovene

Station (m)	Start bundkote (m DVR90)	Slut bundkote (m DVR90)	Fald (‰)	Bundbredde (m)	Anlæg
1 - 7	72,90	72,87	5	Ø 500 mm	
7 - 47	72,87	72,67	5	0,3	1:2

På de følgende 40 meter anlægges et stryg af singels-sten med en bundbredde på 0,3 m, skråningsanlæg 1:2 og et fald på 5,0 ‰ fra bund i kote 72,87 m DVR90 i udløbet fra den nye rørbrø. På strækningen indbygges for hver 10 m en 1,0 m bred lerpakning i hele det projekterede vandløbsprofil og ned til råjorden under vandløbet.

Det projekterede længdeprofil af afløbet fra Hjortesø er vist på Figur 24 sammen det opmålte vandspejlsprofil, den opmålte røroverkørsel, terrænet over rørledningen og de målte bundpunkter.



Figur 24. Længdeprofil af afløbet fra Hjortesø med den projekterede nye røroverkørsel og den nye vandløbstrækning i grøn streg vist sammen med opmålingen af den nuværende røroverkørsel, terræn over røret, det opmålte vandspejlsprofil og de opmålte bundpunkter.

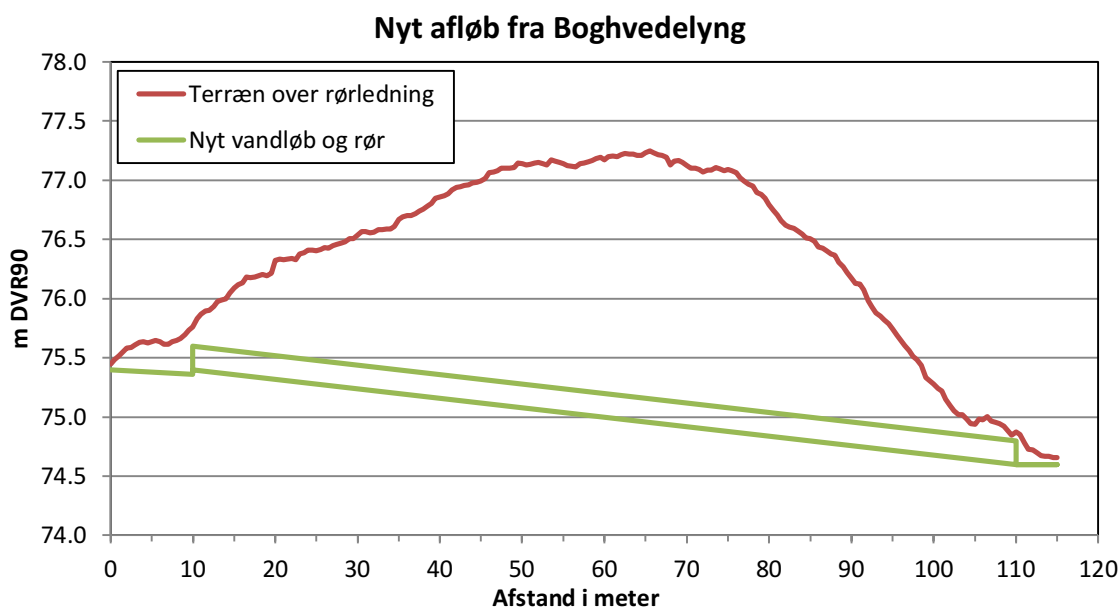


Boghvedelyng får et nyt 100 m langt rørlagt afløb igennem det højeste sadelpunkt mod øst. Rørledningen lægges som en nyt 200 mm rør med 8,0 ‰ fald fra kote 75,40 m DVR90, hvilket er 0,1-0,2 m over terrænet i lavningen på marken vest for. Der skal graves en 10 m lang og bred indløbsrende ud mod lavningen mod vest. Og på udløbssiden skal der graves en 5 meter lang rende ud til udløbet i søen Hejede Sø Syd. De projekterede dimensioner fremgår af Tabel 6, og dimensionerne er vist udtegnet på længdeprofilet i Figur 25, hvoraf det fremgår, at røret skal graves op til 2,25 m i jorden igennem sadelpunktet.

Det nye forløb er kun delvist sammenfaldende med den bestående rørledning. Sidstnævnte skal på den strækning, hvor forløbene er sammenfaldende, afbrydes flere steder ved overgravning og tilfyldning med komprimeret råjord. Rørledningen afbrydes yderligere to steder opstrøms mod skoven.

Tabel 6 Dimensioner for nyt afløb fra Boghvedelyng i Bidstrupskovene

Station (m)	Start bundkote (m DVR90)	Slut bundkote (m DVR90)	Fald (‰)	Bundbredde (m)	Anlæg
0 - 10	75,40	75,36	4	0,5	1:3
10 - 110	75,40	74,60	8	Ø 200 mm	
110 - 105	74,60	74,60	0	0,2	1:3



Figur 25. Længdeprofil af den nye rørledning i afløbet fra Boghvedelyng sammen med nyt åbent ind- og udløb samt terrænprofilet over rørledningen udtrukket af terrænmodellen.



8. KONSEKVENSVURDERING

8.1 Vandstandsforhold

Der er for de ændrede strækninger af afløbene fra undersøgelsesområderne foretaget stationære vandspejlsberegninger af vandspejlsprofiler i vandløbsprogrammet VASP med Mannings formel med de beskrevne projekterede dimensioner og med et skønnet ruhedstal/Manningtal $M = 10$, som erfaringsmæssigt er en god beskrivelse af små åbne vandløb uden væsentlig grødepåvirkning, og med $M = 60$ for rør.

Vandspejlsberegningerne er udført ved årets median afstrømning, hvor vi her har anvendt målingerne i Elverdamsåen på $4,5 \text{ l/(s km}^2\text{)}$, som er en bedre beskrivelse af et midtsjællandsk opland uden vandindvinding end målingerne i Ledreborg Å. Vi har også foretaget vandspejlsberegninger for en skønnet ekstrem afstrømning på $100 \text{ l/(s km}^2\text{)}$, hvilket er lidt mere end det dobbelte af den 10 års maksimum afstrømning, som er målt i Elverdamsåen og næsten det tredobbelte af værdien fra Ledreborg Å. Den skønnede ekstreme afstrømning på $100 \text{ l/(s km}^2\text{)}$ afspejler i stedet, at små oplande har væsentligt større ekstreme afstrømninger end store oplande. De aktuelle vandføringer er beregnet ved at gange afstrømningsværdierne med de aktuelle oplandsstørrelser.

Vandspejlskoterne er beregnet på de projekterede vandløbsstrækninger, og resultaterne er for den øvre ende af hver strækning vist i Tabel 7 sammen med de projekterede bundkoter og de i marts 2024 opmålte vandspejlskoter.

Tabel 7 Vandspejlskoter i afløbet fra undersøgelsesområderne i Bidstrupskovene beregnet for projektets dimensioner med Mannings formel ved årets median og den ekstreme afstrømning samt angivet sammen med de opmålte vandspejlskoter den 20. marts 2024 og de projekterede bundkoter i afløbstærsklerne.

* I Palmelyng er det koten opstrøms afløbstærsklen. I rørafløbet var koten 84,77 m.

Sted	Opland ha	Projekt tærskelkote m DVR90	Vandspejlskote, m DVR90		
			Målt kote	Projekt median	Projekt eks- trem max.
Palmelyng	23,9	85,75	85,22*	85,80	85,97
Bol Baggers Lyng	5,3	76,91	76,94	76,93	77,01
Hjortesø	71,0	72,90	72,98	72,96	73,19
Boghvedelyng	19,4	75,40	75,26	75,44	75,60

Vi kender ikke vandføringerne under opmålingen i marts 2024, men afstrømningen vurderes at have været noget over årets median. Man kan derfor med forsigtighed sammenligne de opmålte vandspejlskoter med de beregnede vandspejle



ved årets median afstrømning, og hvis der er en forskel, var det opmålte vandspejl nogle få centimer over det beregnede vandspejl ved årets median afstrømning.

Det ses af data i Tabel 7, at i **Palmelyng** vil vandspejlet ved medianafstrømningen efter projektet blive hævet med ca. 0,58 m op over det aktuelt målte vandspejl opstrøms for tærsklen i udløbet, mens vandspejlet hæves med ca. 1,03 m op over vandspejlet i rørindløbet nedstrøms for tærsklen. Ved den ekstreme afstrømning bliver vandspejlet 0,17 m højere. I det nye 250 mm rørindløb bliver vanddybden 0,21 m ved den ekstreme afstrømning, og røret bliver dermed ikke fuldtløbende.

Det beregnede medianvandspejl i kote 75,44 m DVR90 vil give et sammenhængende vandspejl på de lavestliggende arealer og i grøfterne i den centrale og sydlige del af Palmelyng. Den beregnede vandflade får en udstrækning på 1,04 ha, som vist på kortene i Figur 21 og på Bilag 4. Heraf vil 0,6 ha få en vanddybde på under 0,10 m svarende til sjapvand i vegetationen.

Ifølge vandstandsmålingerne på vandstandsdiagrammet i Figur 13 var medianvandspejlet på målestationen i Palmelyng i kote 85,67 m DVR90, hvilket er 0,13 m under det forventede fremtidige medianvandspejl i den centrale del af Palmelyng. Det maksimale vandspejl i de to års målinger i kote 86,05 m er til gengæld 0,08 m højere end det beregnede vandspejl ved den ekstremt store afstrømning. Projektet vil derfor sikre et lavere vandspejl i ekstreme situationer.

I **Bol Bagers Lyng** er den projekterede indløbskote i 200 mm røret uændret, men faldet i røret ændres fra 86 ‰ til 45 ‰. Dette får en minimal betydning på det opstrøms vandspejl, som vil blive hævet med under 1 cm. De beregnede vandspejle i de to situationer er derfor at betragte som et uændret vandspejl. Formålet med projektet er derimod at minimere risikoen for udsivning og dermed et lavt sommervandspejl i mosen.

Det er ikke muligt at modellere det nuværende vandspejl i udløbet fra **Hjortesø** med mindre, at der udføres en meget detaljeret opmåling med adskillige tværprofiler. Vi har til gengæld vandstandsdiagrammet Figur 13 at støtte os til. Projektet omfatter en hævnning af røroverkørslen i udløbet med 0,40 m og etablering af et mere ensartet fald på de første 40 m vandløb efter røroverkørslen. Medianen af de to års vandstandsmålinger i Hjortesø var i kote 72,96 m DVR90, hvilket er identisk med det beregnede vandspejl efter projektet i en mediansituation. Det maksimale vandspejl i de to års målinger i kote 73,21 m er til gengæld 0,02 m højere end det beregnede vandspejl ved den ekstremt store afstrømning. Projektet vil derfor sikre uændrede i forhold i mediansituationen svarende til 50 % tid og en mindst lige så god vandaflledning ved de ekstremt store afstrømninger som i dag. Formålet med projektet er at sikre et højere vandspejl i sommerperioden og dermed reducere vandspejlssænkningen i Smuldmosen og i randområdet omkring hængesækken omkring Hjortesø.

Ifølge Tabel 7 vil vandspejlet i **Boghvedelyng** blive hævet med ca. 0,18 m op over det aktuelt målte vandspejl ved det nuværende rørafløb fra mosen. Vandspejlet vil tilsvarende blive hævet med 0,27 m op over det laveste opmålte vandspejl i den centrale del af mosen. Ved den ekstreme afstrømning bliver vandspejlet 0,16



m højere. I det nye 200 mm rørindløb bliver vanddybden 0,14 m ved den ekstreme afstrømning, og røret bliver dermed ikke fuldtløbende.

Det beregnede medianvandspejl i kote 85,80 m DVR90 vil give et sammenhængende vandspejl i og omkring de nuværende grøfter og de lavestliggende arealer i den centrale og sydlige del af Palmelyng. Den beregnede vandflade får en udstrækning på 0,84 ha, som vist på kortene i Figur 21 og på Bilag 4. Heraf vil 0,3 ha få en vanddybde på under 0,10 m svarende til sjapvand i vegetationen. Ved denne lavere vandstand vil vandfladen i mosen begynde at blive delt i flere mindre vandflader.

Opmålingen i marts 2024 viste, at vandspejlet i søen og på engen i den nordlige del af Boghvedelyng stod i kote 76,33 m DVR90. Dette område er muligvis drænet mod sydøst til det drænrør, som blev fundet ved prøvegravningen i oktober 2022. Hvis dette er tilfældet, vil drænet miste sit afløb, og vandstanden i søen og på engen vil kunne stige op til ca. kote 76,65 m DVR90, hvor der vil ske overløb over terræn mod syd. Dette vil kunne betyde oversvømmelse af engen, som ligger med terræn ned til kote 76,25 m. Vandstanden bør overvåges i forbindelse med gennemførelse af projektet i Boghvedelyng, Hvis vandstanden stiger uønsket, kan der let graves en ca. 29 m lang og op til 0,35 m dyb afløbsrende i sadelpunktet mod syd med bund i kote 76,30 m DVR90. Denne rende er vist på projektkortet i Bilag 4, men ikke på kortet i Figur 21.

8.2 Afvandingsforhold

Vandstandshævningerne i Palmelyng og i Boghvedelyng samt opretholdelsen af en generelt høj vandstand i Hjortesø og Bol Baggers Lyng har indflydelse på afvandingsforholdene på de omgivende arealer. Vi har kortlagt udstrækningen af denne påvirkning på grundlag af de beregnede vandspejle i årets mediansituationen (50 % af tiden over og under). Ud fra dette vandspejl har vi kortlagt det omgivende terræn op til et niveau 1,0 m over medianvandstanden. Dette er vist på kortet med projektets konsekvenser i Bilag 5.

Baggrunden for dette er, at en afvandingsdybde på 1,0 m normalt anses for at være fuldt tilstrækkelig for at kunne opnå en optimal rodudvikling af landbrugsafgrøder såvel som af træbevoksninger og dermed et optimalt udbytte. I intervallet af afvandingsdybder, også kaldet drændybder, fra 0,0 m til 1,0 m, findes gradvist mere tørre jorder. Arealer med en afvandingsdybde på 0,5 m til 1,0 m vil på landbrugsjorde normalt være velegnede til græsning eller høslæt. Arealer med en afvandingsdybde på over 1,0 m er derfor ikke vist i kontureringen på Bilag 5.

De beregnede arealer i de forskellige arealkategorier er i Tabel 8 opgjort for hydrologitiltagene i projektområderne i Bidstrupskovene.

De nuværende vandflader i Hjortesø, i Smuldmosen og i den nordlige sø i Boghvedelyng forventes at forblive uændrede, og vandfladerne er i kortet på Bilag 5 gengivet fra GeoDanmarks FOT-kortlægning. Disse vandflader kan ikke kortlægges ved hjælp af terrænmodellen, da vandspejlet på opmålingstidspunktet var højere end de beregnede median vandspejle.



Tabel 8 Opgørelse af arealer i Bidstrupskovene opdelt efter afvandingsdybde for situationen efter projektforslagets gennemførelse. Med * er angivet, at der indgår eksisterende søflader kortlagt på GeoDanmarks FOT-kort (Kort10).

Afvandingsdybde	Vandmættet ≥ 0,0 m	Mose-våd eng 0,0-0,5 m	Fugtig-tør eng 0,5-1,0 m
Lokalitet	(ha)	(ha)	(ha)
Palmelyng	1,04	2,55	1,20
Hjortesø	1,09*	7,14	2,39
Bol Baggers Lyng	0,04	1,14	0,15
Palmelyng	1,12*	1,64	1,58
I alt	3,29*	12,47	5,32

Omkring Hjortesø og Boghvedelyng er det kun den direkte effekt af vandstanden i afløbene, som er vist på kortet i Bilag 5. Omkring Smuldmosen og omkring søen i den nordlige del af Boghvedelyng er det de lokale vandstandsforhold, som er afgørende for afvandingsforholdene, og disse forhold forventes ikke at blive ændret af projektet.

Som det fremgår af opgørelsen i Tabel 8, bliver der med projektets gennemførelse arealer på i alt 21,08 ha med en afvandingsdybde på under 1,0 m og dermed med en ikke-optimal afvanding. Det berørte areal ligger på Naturstyrelsens ejendom bortset fra 0,17 ha i det nordvestlige hjørne af Palmelyng, som ligger i Lerbjerg Skov og tilhører Den Danske Naturfond.

8.3 Naturforhold

Projektforslagene påvirker naturtilstanden i Hjortesø og på mosearealer i alle 4 projektområder, der er arealer registreret som beskyttet sø og mose efter naturbeskyttelseslovens § 3.

Vandspejlet i Hjortesø ændres ikke i median-situationen, men ændringen i afløbsforholdene forventes at reducere de årlige udsving i vandstanden og ikke mindst svingningerne nedad. Dette forventes at begunstige en mere stabil udvikling af hængesækken omkring Hjortesø, som har været præget af tilgroning af birke- og elletræer, der skygger den øvrige vegetation væk.

Ændringen af afløbsforholdene fra Hjortesø vil ikke påvirke vandstandsforholdene i Smuldmosen ved normale og høje vandstande. De mere stabile vandstandsforhold i den nærliggende Hjortesø forventes dog at kunne reducere de markante



sommeroptørringer i Smuldmosen til gavn for opretholdelse og udviklingen af rigkærsvegetationen.

I Palmelyng sker der en markant vandstandshævning, som i median-situationen vil være på ca. 1,0 m i den sydligste del af mosen og aftage op igennem mosen mod nord og øst, idet den nuværende gradient igennem grøfterne vil blive erstattet af en høj vandstand. Det tilstræbes herved at skabe en stabil og terrænnær vandstand i de centrale dele af mosen, for at sikre de bedste betingelser for en fortsat vækst af tørvemosser og dermed begunstige området kortlagt som Skovbevokset tørvemose og genskabe mulighed for ekstremrigkær i området umiddelbart syd for.

I Bol Baggers Lyng sker der ingen ændringer i de nuværende høje vandstandsforhold og dermed ingen påvirkning af de nuværende naturforhold. Projektet har kun til formål at sikre den nuværende tilstand fremadrettet.

I de centrale og østlige dele af Boghvedelyng sker der en vandstandshævning på 0,2-0,3 m, som vil sætte de lavest liggende arealer i det mosebeskyttede område og på græsmarken nord for under sjapvand. Det vil få dele af den nuværende træbevoksning til at bryde sammen og skabe mere lysåbne forhold og dermed bedre betingelser for en vækst af tørvemosser og mulighed for på sigt at genskabe et ekstremfattigkær.

Søen og engen i den nordlige del af Boghvedelyng har tilsyneladende afløb igennem et dræn mod sydøst til det nuværende rørslagte afløb fra Boghvedelyng. Projektet har ikke til formål at ændre på vandstandsforholdene i dette område. Der er derfor fremlagt et ekstra tiltag med gravning af en rende igennem det vestlige sadelpunkt i terrænet fra søen og mod syd ned til den centrale del af Boghvedelyng. Dette ekstra tiltag skal kunne gennemføres, hvis der ved en løbende overvågning viser sig en risiko for en skadelig påvirkning af det nordlige naturområde som følge af en hævet vandstand og dermed en forringet afvanding.

Samlet set vil de hydrologiske tiltag forøge den naturmæssige variation i projektområderne og skabe flere levesteder for flora, fauna og funga. Vandet vil medvirke til sikre en øget grad af lysåbenhed og skabe flere fugtighedsgradier til gavn for mange arter. De hydrologiske tiltag vil således skabe en øget grad naturlig dynamik og forstyrrelser, ligesom vandet vil medvirke til at skabe en øget mængde af dødt ved. Naturkvaliteten af de arealer, der på sigt oversvømmes vil samlet set blive forbedret, og der forsvinder derfor ikke skovbiotoper af næneværdig betydning ved tiltagene.



8.4 Sagens behandling

De beskrevne tiltag på de naturbeskyttede arealer forventes således at være naturforbedrende tilstandsændringer, som vil kræve en dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3 fra Lejre Kommune.

Den nordlige del af Palmelyng og det sydøstlige hjørne af Boghvedelyng er omfattet af Ledreborg fredningen. De her beskrevne fysiske projekttiltag ligger uden for fredningen, men i begge moser vil tiltagene medføre en tilstandsændring mod mere våd mose inde i det fredede område. Lejre Kommune skal derfor sammen med fredningsnævnet vurdere, om projektforslaget kræver dispensation fra fredningen, og om fredningsnævnet i givet fald skal ansøges om at dispensere.

De fremlagte projektforslag berører ikke registrerede kulturhistoriske fund eller fortidsminder i skoven inkl. jord- og stendigerne.

En gennemførelse af projektforslagene med ændringer af afløbene fra 4 af moserne forudsætter, at der ved ansøgning kan opnås tilladelse til projektet efter lov om miljøvurdering af planer og programmer (VVM-screening).

Skovlovens §11 rummer et forbud mod terrænændringer på fredskovspligtige arealer. Og skovlovens §28 omfatter en beskyttelse af små naturområder, vandløb og grøfter i fredskov ud over beskyttelsen i naturbeskyttelseslovens § 3. Skovlovsmyndigheden under Ministeriet for Grøn Trepert skal derfor ansøges om sagsbehandling af det fremlagte projektforslag med henblik på en mulig dispensation fra skovlovens bestemmelser. Da næsten hele projektområdet ligger i Natura 2000 område i fredskov, skal skovlovsmyndigheden også behandle det ansøgte projekt efter habitatbekendtgørelsen.

Ændringen af vandstandsforholdene på 0,17 ha i det nordvestlige hjørne af Palmelyng på naboejendommen matr.nr. 2c Avnstrup Overdrev, Kirke Hvalsø forudsætter en accept fra Den Danske Naturfond som berørt lodsejer.

Disse ændringer vil skulle behandles som en reguleringssag eller en vandløbsrestaureringssag efter vandløbslovens bestemmelser af vandløbsmyndigheden i Lejre Kommune. Ved en reguleringssag skal projektforslaget offentliggøres i 4 ugers høring, mens projektforslaget i en restaureringssag skal offentliggøres i 8 ugers høring, efter bestemmelserne i Bekendtgørelse nr. 834 af 27/06/2016 om Vandløbsregulering og -restaurering med adgang for interesserede til at fremkomme med bemærkninger eller ændringsforslag.



9. LITTERATUR

Christensen, O, 1977: Erindringer fra en skovegn. Egnshistorisk Forening for Hvalsø Kommune.

DCE 2016: Habitatbeskrivelser, årgang 2016. Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (Natura 2000 typer). Bilag v.105 til: Kortlægning af terrestriske, lysåbne habitatnaturtyper, Teknisk Anvisning nr. N03 fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Aarhus Universitet, 39 s.

DCE 2023: Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 520. Redaktion: Christian Kjær, 274 s.

DCE 2024: Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV. Del 2 – Odder og flagermus. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 603, 188 s.

Goldberg, I., 2022: Undersøgelse af mosfloraen i tre områder i Bidstrup Skovene: Palmelyng, Boghvedelyng og Hjortesø / Smuldmosen. Rapport fra Myos Consult, 6 s.

Goldberg, I. og Christiansen, S. G., 2023: Undersøgelse af sjældnere karplanter i tre områder i Bidstrup Skovene: Palmelyng, Boghvedelyng og Hjortesø / Smuldmosen. Rapport fra Myos Consult, 7 s.

Houmark-Nielsen, M., Krüger, J., Kjær, K. H., 2005: De seneste 150.000 år. Istidslandskabet og naturens udvikling. Geoviden. Geologi og Geografi nr. 2.

Houmark-Nielsen, M., Krüger, J., Kjær, K. H., 2013: Danmark i de seneste 35.000 år: Istidslandskabet og naturens udvikling. GeoScience. I: Broder Hansen, C. (ed.). Geoscience (s 80-92). Københavns Universitet, GEUS, Aarhus Universitet.

Houmark-Nielsen, M, 2016: Geologi og landskaber omkring Nationalpark Skjoldungernes Land. ArchaeoScience Vol. X 2016. Statens Naturhistoriske Museum. Københavns Universitet. 29 pp.

Korsgaard, P., 2006: Kort som kilde – en håndbog om historiske kort og deres anvendelse. Dansk Historisk Fællesråd. Sammenslutningen af lokalarkiver. 147 pp.

Miljøstyrelsen, 2023: Vandområdeplan 2021-2027. Vandområdedistrikt Sjælland, juni 2023. Miljøministeriet.

Møller, P. F., 2000: Vandet i skoven - hvordan får vi vandet tilbage til skoven? Belysning af afvandings baggrund, omfang og naturmæssige betydning - med henblik på mulighederne for at opnå mere naturlige vandstandsforhold i de danske skove. Udarbejdet for WWF Verdensnaturfonden. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse. Rapport 2000/62. 60 pp.

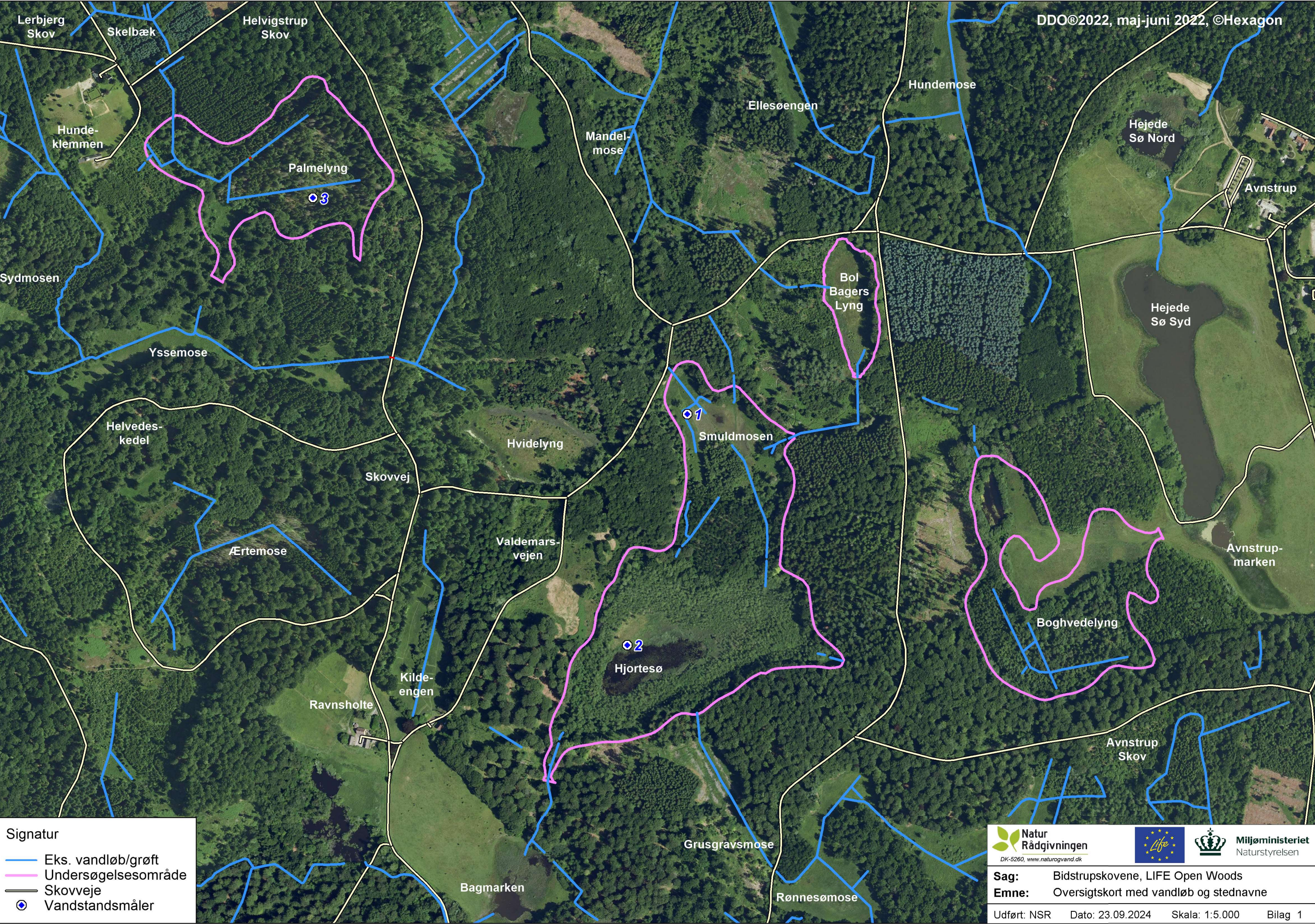


Ovesen, Niels Bering, Iversen, H.L., Larsen, S.E., Müller-Wohlfeil, D.-I., Svendsen, L.M., Blicher, A.S. & Jensen, Per M., 2000: Afstrømningsforhold i danske vandløb. Danmarks Miljøundersøgelser. 238 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 340.

Sand-Jensen, K. & Larsen, G. (Red.), 2012: Naturen i Danmark. Geologien. 2. udgave, Gyldendal.

Scharling, M. og Kern-Hansen, C., 2000: Klimagrid Danmark. Praktisk anvendelse af nedbørskorrektion på gridværdier. Tabeller samt kort over sammenhæng mellem nedbørkorrektionsregioner og gridceller. DMI Technical Report 00-21. Danish Meteorological Institute, Ministry of Transport. København.

Wang, P. R., 2013: Klimagrid Danmark. Referenceværdier 2001-2010. Månedso- og årsværdier for temperatur, relativ luftfugtighed, vindhastighed og globalstråling 20x20km samt nedbør 10x10km. Teknisk Rapport 13-09. Danmarks Meteorologiske Institut.



Signatur

- Eks. vandløb/grøft
- Undersøgelsesområde
- Skovveje
- Vandstandsmåler



Natur Rådgivningen
DK-5260, www.naturogvand.dk

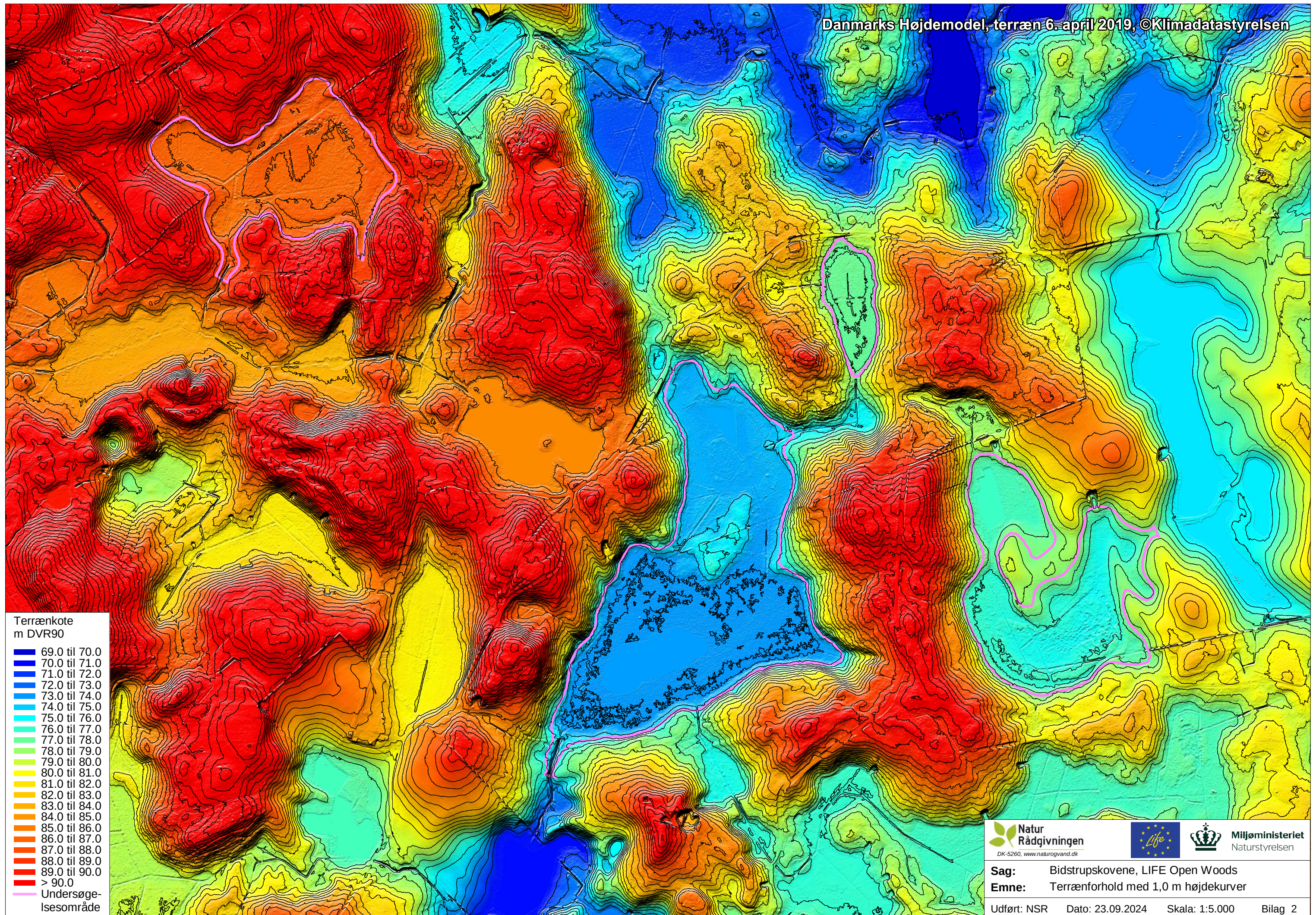


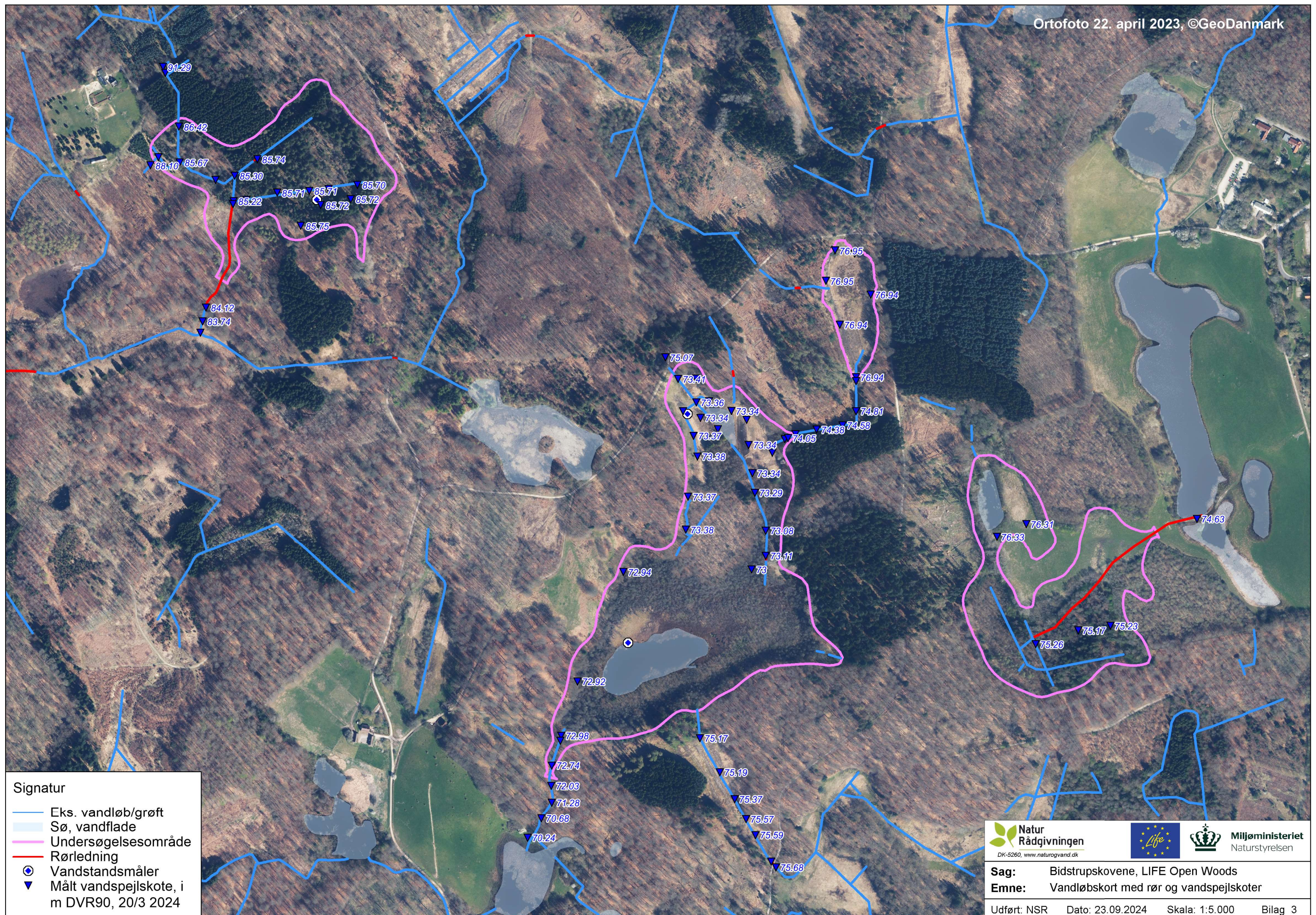
Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Sag: Bidstrupskovene, LIFE Open Woods

Emne: Oversigtskort med vandløb og stednavne

Udført: NSR Dato: 23.09.2024 Skala: 1:5.000 Bilag 1





Signatur

- Eks. vandløb/grøft
- Sø, vandflade
- Undersøgelsesområde
- Rørledning
- Vandstandsmåler
- ▼ Målt vandspejlskote, i m DVR90, 20/3 2024



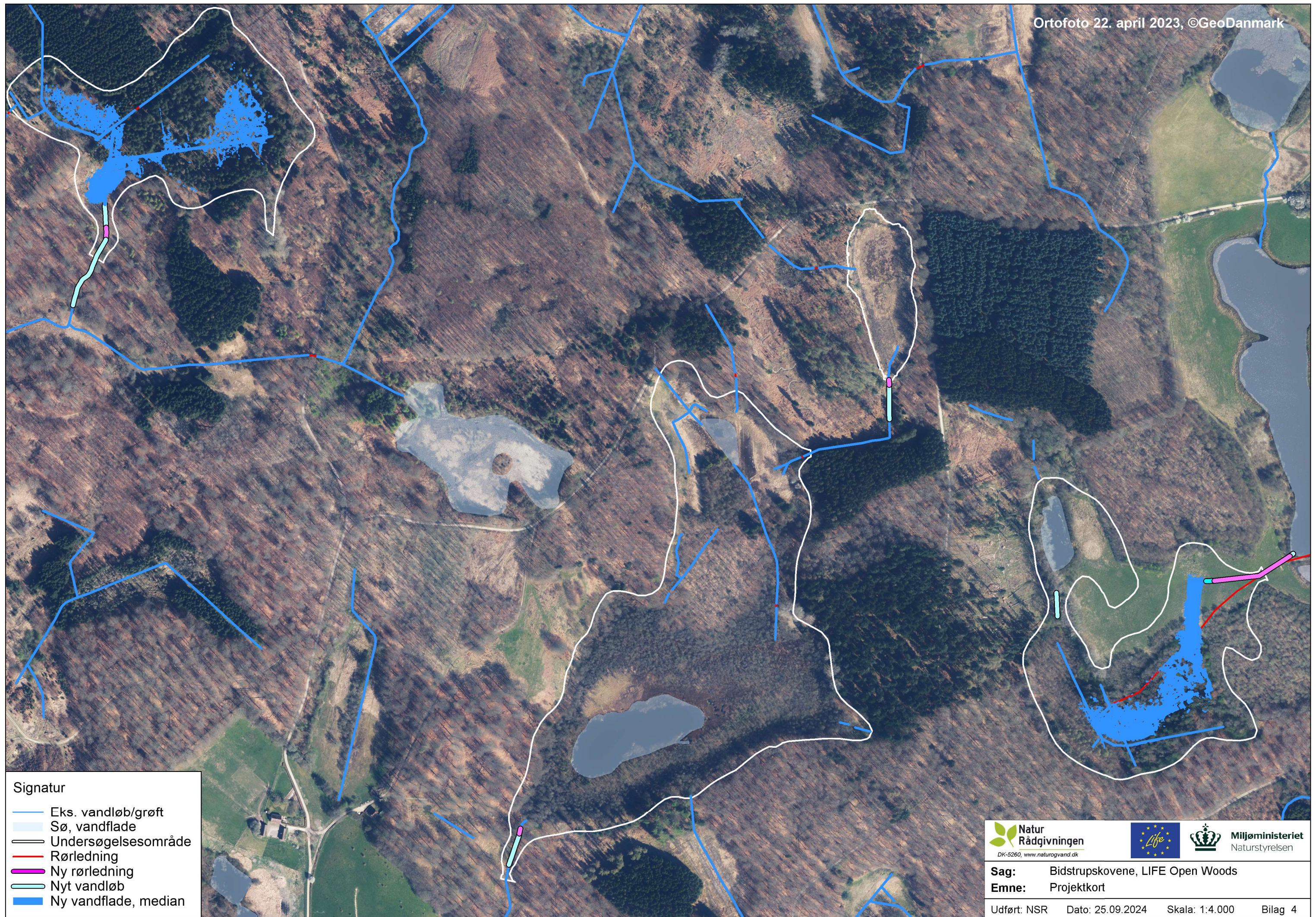
Natur Rådgivningen
DK-5260, www.naturogvand.dk



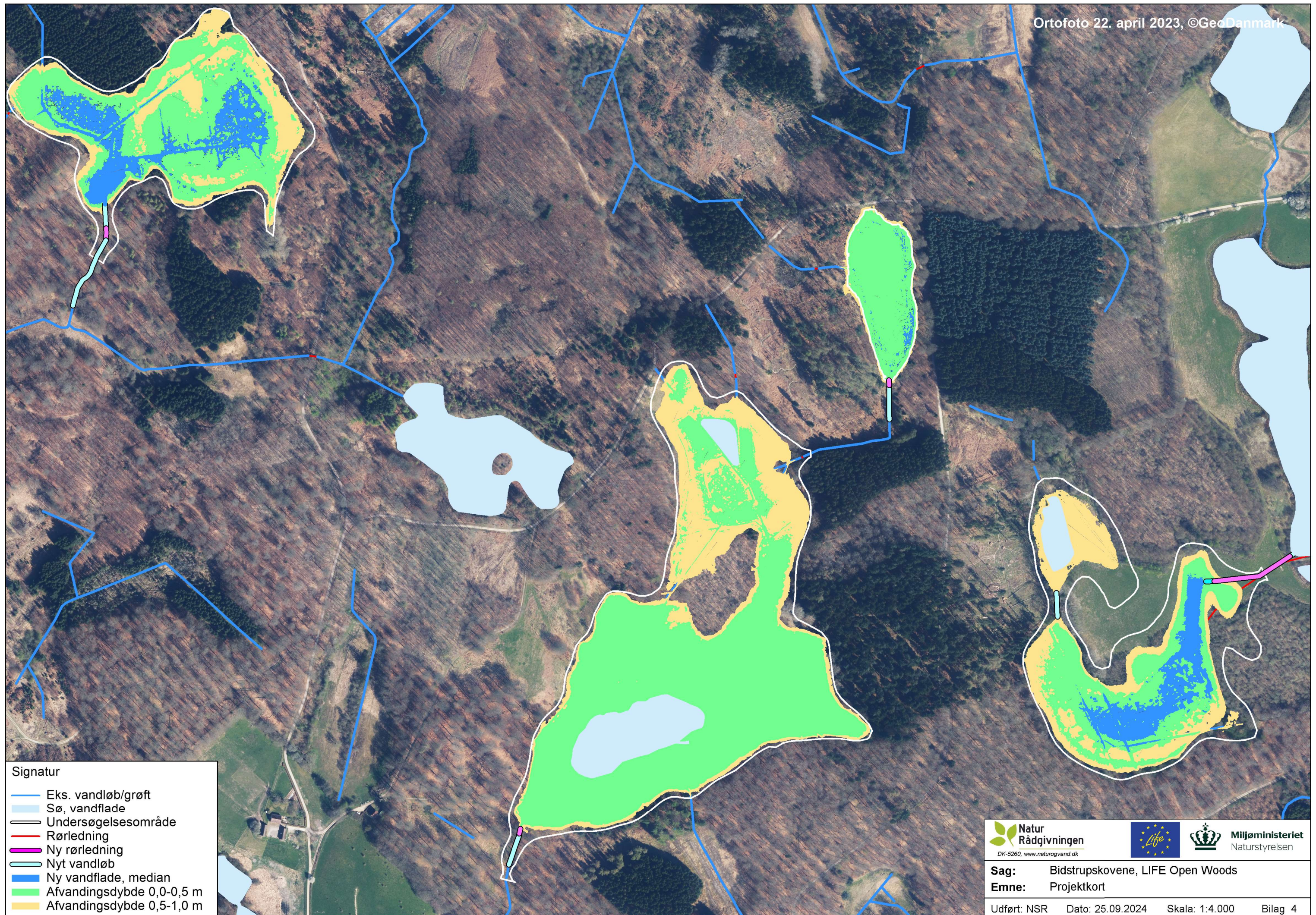


Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Sag:	Bidstrupskovene, LIFE Open Woods
Emne:	Vandløbskort med rør og vandspejlskoter
Udført: NSR	Dato: 23.09.2024
Skala: 1:5.000	Bilag 3



- Signatur
- Eks. vandløb/grøft
 - Sø, vandflade
 - Undersøgelsesområde
 - Rørledning
 - Ny rørledning
 - Nyt vandløb
 - Ny vandflade, median



- Signatur
- Eks. vandløb/grøft
 - Sø, vandflade
 - Undersøgelsesområde
 - Rørledning
 - Ny rørledning
 - Nyt vandløb
 - Ny vandflade, median
 - Afvandingsdybde 0,0-0,5 m
 - Afvandingsdybde 0,5-1,0 m