

Indholdsfortegnelse

Indledning	13
Planens opbygning	13
Miljømål	14
Lovgrundlag	14
Høring	17
Indholdsmæssige krav	17
Miljøvurderinger	17
Øvrig planlægning	18
Statens kortlægning	19
Geologi og grundvandsmagasiner	21
Geologi	21
Oplande	24
Grundvandsmagasiner	25
Lertykkelse og sårbarhed	28
Grundvandskemi	34
Redoxvandtype	34
Salt grundvand	41
Andre problemparametre	42
Pesticider	42
Arealanvendelse	49
Forureningskilder	49
Områdeudpegninger	52
Vandværker	55
Allested-Vejle Vandværk	55
Grundvandskortlægningen	57
Geologi og hydrogeologi	57
Grundvandskemi	59
Sårbarhed	60
Områdeudpegninger	61
Risikovurdering	62
Fladekilder	63
Linjekilder	63
Punktkilder	64
Indsatser	66
BNBO	67
Forureningskortlagte arealer	67
Overvågning	67
Indsatsområder (IO)	68

Assensvejens Vandværk	68
Grundvandskortlægningen	69
Geologi og hydrogeologi	70
Grundvandskemi	71
Sårbarhed	72
Områdeudpegninger	73
Risikovurdering	74
Fladekilder	75
Linjekilder	75
Punktkilder	76
Indsatser	78
BNBO	79
Forureningskortlagte arealer	80
Overvågning	80
Indsatsområder (IO)	80
Avernakø Vandværk	80
Grundvandskortlægningen	82
Geologi og hydrogeologi	82
Grundvandskemi	84
Sårbarhed	84
Områdeudpegninger	85
Risikovurdering	86
Fladekilder	87
Linjekilder	87
Punktkilder	88
Indsatser	90
BNBO	90
Forureningskortlagte arealer	91
Overvågning	91
Indsatsområder (IO)	91
Brobyværk Andelsvandværk	91
Grundvandskortlægningen	92
Geologi og hydrogeologi	93
Grundvandskemi	94
Sårbarhed	95
Områdeudpegninger	96
Risikovurdering	97
Fladekilder	98
Linjekilder	98
Punktkilder	99
Indsatser	101

BNBO	102
Forureningskortlagte arealer	102
Overvågning	102
Indsatsområder (IO)	102
Faldsled Vandværk	103
Grundvandskortlægningen	104
Geologi og hydrogeologi	104
Grundvandskemi	106
Sårbarhed	107
Områdeudpegninger	108
Risikovurdering	109
Fladekilder	110
Linjekilder	110
Punktkilder	111
Indsatser	113
BNBO	114
Forureningskortlagte arealer	114
Overvågning	114
Indsatsområder (IO)	115
Ferritslev Vandværk	115
Grundvandskortlægningen	117
Geologi og hydrogeologi	117
Grundvandskemi	118
Sårbarhed	119
Områdeudpegninger	120
Risikovurdering	121
Fladekilder	122
Linjekilder	122
Punktkilder	123
Indsatser	125
BNBO	125
Forureningskortlagte arealer	126
Overvågning	126
Indsatsområder (IO)	126
Gislev Vandværk	126
Grundvandskortlægningen	127
Geologi og hydrogeologi	128
Grundvandskemi	129
Sårbarhed	130
Områdeudpegninger	131

Risikovurdering	132
Fladekilder	133
Linjekilder	133
Punktkilder	134
Indsatser	136
BNBO	137
Forureningskortlagte arealer	137
Overvågning	138
Indsatsområder (IO)	138
Horne Vandværk	139
Grundvandskortlægningen	140
Geologi og hydrogeologi	140
Grundvandskemi	142
Sårbarhed	143
Områdeudpegninger	144
Risikovurdering	145
Fladekilder	146
Linjekilder	146
Punktkilder	147
Indsatser	149
BNBO	149
Forureningskortlagte arealer	150
Overvågning	150
Indsatsområder (IO)	150
Korinth Vandværk	150
Grundvandskortlægningen	152
Geologi og hydrogeologi	152
Grundvandskemi	153
Sårbarhed	154
Områdeudpegninger	155
Risikovurdering	156
Fladekilder	157
Linjekilder	157
Punktkilder	158
Indsatser	160
BNBO	161
Forureningskortlagte arealer	161
Overvågning	161
Indsatsområder (IO)	162
Lyø Vandværk	162
Grundvandskortlægningen	163

Geologi og hydrogeologi	163
Grundvandskemi	165
Sårbarhed	166
Områdeudpegninger	167
Risikovurdering	168
Fladekilder	168
Linjekilder	168
Punktkilder	169
Indsatser	171
BNBO	172
Forureningskortlagte arealer	172
Overvågning	172
Indsatsområder (IO)	173
Midtfyns Vandforsyning - Espe Vandværk	174
Grundvandskortlægningen	175
Geologi og hydrogeologi	175
Grundvandskemi	177
Sårbarhed	178
Områdeudpegninger	179
Risikovurdering	180
Fladekilder	180
Linjekilder	181
Punktkilder	182
Indsatser	184
BNBO	185
Forureningskortlagte arealer	186
Overvågning	186
Indsatsområder (IO)	187
Midtfyns Vandforsyning - Havndrup Vandværk	187
Grundvandskortlægningen	188
Geologi og hydrogeologi	189
Grundvandskemi	190
Sårbarhed	191
Områdeudpegninger	192
Risikovurdering	193
Fladekilder	194
Linjekilder	194
Punktkilder	195
Indsatser	197
BNBO	198

Forureningskortlagte arealer	198
Overvågning	198
Indsatsområder (IO)	199
Midtfyns Vandforsyning - Årslev Vandværk	199
Grundvandskortlægningen	200
Geologi og hydrogeologi	200
Grundvandskemi	202
Sårbarhed	203
Områdeudpegninger	204
Risikovurdering	205
Fladekilder	206
Linjekilder	206
Punktkilder	207
Indsatser	209
BNBO	209
Forureningskortlagte arealer	210
Overvågning	210
Indsatsområder (IO)	210
Midtfyns Vandforsyning-Vandgården/Åværket	210
Grundvandskortlægningen	212
Geologi og hydrogeologi	212
Grundvandskemi	214
Sårbarhed	215
Områdeudpegninger	216
Risikovurdering	217
Fladekilder	218
Linjekilder	218
Punktkilder	220
Indsatser	225
BNBO	226
Forureningskortlagte arealer	226
Overvågning	227
Indsatsområder (IO)	228
Nr. Broby Vandværk	228
Grundvandskortlægningen	229
Geologi og hydrogeologi	230
Grundvandskemi	231
Sårbarhed	232
Områdeudpegninger	233
Risikovurdering	234
Fladekilder	235

Linjekilder	235
Punktkilder	236
Indsatser	238
BNBO	239
Forureningskortlagte arealer	239
Overvågning	240
Indsatsområder (IO)	240
Nr. Lyndelse Vandværk	241
Grundvandskortlægningen	242
Geologi og hydrogeologi	242
Grundvandskemi	244
Sårbarhed	245
Områdeudpegninger	246
Risikovurdering	247
Fladekilder	248
Linjekilder	248
Punktkilder	249
Indsatser	251
BNBO	252
Forureningskortlagte arealer	252
Overvågning	253
Indsatsområder (IO)	253
Nørre Søby Vandværk	254
Grundvandskortlægningen	255
Geologi og hydrogeologi	255
Grundvandskemi	257
Sårbarhed	258
Områdeudpegninger	259
Risikovurdering	260
Fladekilder	261
Linjekilder	261
Punktkilder	262
Indsatser	262
BNBO	263
Forureningskortlagte arealer	263
Overvågning	264
Indsatsområder (IO)	264
Rolfsted Vandværk	264
Grundvandskortlægningen	265
Geologi og hydrogeologi	266

Grundvandskemi	267
Sårbarhed	268
Områdeudpegninger	268
Risikovurdering	270
Fladekilder	270
Linjekilder	270
Punktkilder	271
Indsatser	273
BNBO	273
Forureningskortlagte arealer	274
Overvågning	274
Indsatsområder (IO)	274
Ryslinge Vandværk	274
Grundvandskortlægningen	276
Geologi og hydrogeologi	276
Grundvandskemi	277
Sårbarhed	278
Områdeudpegninger	279
Risikovurdering	280
Fladekilder	281
Linjekilder	281
Punktkilder	282
Indsatser	284
BNBO	285
Forureningskortlagte arealer	285
Overvågning	286
Indsatsområder (IO)	286
Vester Hæsinge Vandværk	287
Grundvandskortlægningen	288
Geologi og hydrogeologi	288
Grundvandskemi	290
Sårbarhed	291
Områdeudpegninger	292
Risikovurdering	293
Fladekilder	293
Linjekilder	294
Punktkilder	295
Indsatser	295
BNBO	295
Forureningskortlagte arealer	296
Overvågning	296

Indsatsområder (IO)	296
Vester Aaby Vandværk	296
Grundvandskortlægningen	297
Geologi og hydrogeologi	297
Grundvandskemi	299
Sårbarhed	300
Områdeudpegninger	301
Risikovurdering	302
Fladekilder	303
Linjekilder	303
Punktkilder	304
Indsatser	306
BNBO	307
Forureningskortlagte arealer	307
Overvågning	308
Indsatsområder (IO)	308
Kværndrup Vandværk	309
Grundvandskortlægningen	310
Geologi og hydrogeologi	310
Grundvandskemi	312
Sårbarhed	313
Områdeudpegninger	314
Risikovurdering	315
Fladekilder	316
Linjekilder	316
Punktkilder	317
Indsatser	320
BNBO	321
Forureningskortlagte arealer	321
Overvågning	322
Indsatsområder (IO)	323
FFV Vand A/S - Anneksværket	323
Grundvandskortlægningen	325
Geologi og hydrogeologi	325
Grundvandskemi	327
Sårbarhed	328
Områdeudpegninger	329
Risikovurdering	330
Fladekilder	331
Linjekilder	331

Punktkilder	332
Indsatser	334
BNBO	335
Forureningskortlagte arealer	336
Overvågning	336
Indsatsområder (IO)	337
FFV Vand A/S - Kaleko Vandværk	337
Grundvandskortlægningen	338
Geologi og hydrogeologi	339
Grundvandskemi	340
Sårbarhed	341
Områdeudpegninger	342
Risikovurdering	343
Fladekilder	344
Linjekilder	344
Punktkilder	345
Indsatser	347
BNBO	348
Forureningskortlagte arealer	348
Overvågning	349
Indsatsområder (IO)	349
Generelle indsatser og retningslinjer	350
BNBO	352
Forureningskortlagte arealer	352
Oplysningskampagner	353
Tilsyn	353
Overvågning	353

Indledning

Faaborg-Midtfyn Kommune skal udarbejde indsatsplaner for de indsatsområder, der er udpeget af Miljøministeriet.

Ifølge vandforsyningsloven skal staten kortlægge Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande uden for disse områder. Der skal foretages en kortlægning af bl.a. arealanvendelse, forureningstrusler og naturlig beskyttelse af de pågældende vandressourcer. Kortlægningen i Faaborg-Midtfyn Kommune blev afsluttet i 2022 som en del af kortlægningen af Fyn og Tåsinge med udarbejdelsen af rapporten "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge". Avernakø, Lyø og Bjørnø blev kortlagt separat i 2015. Denne kortlægning er beskrevet i rapporten "Redegørelse for Avernakø, Lyø og Bjørnø".

I kortlægningen er der bl.a. afgrænset nitratfølsomme indvindingsområder (NFI). Inden for de nitratfølsomme indvindingsområder afgrænses, på baggrund af en vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af vandressourcerne, indsatsområder (IO), hvor en særlig indsats til beskyttelse af vandressourcerne er nødvendig til sikring af drikkevandsinteresserne.

Kommunalbestyrelsen skal udarbejde indsatsplaner for de afgrænsede indsatsområder, og det er således "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge" samt "Redegørelse for Avernakø, Lyø og Bjørnø", der danner den kortlægningsmæssige baggrund for indsatsplanerne i Faaborg-Midtfyn Kommune.

I Faaborg-Midtfyn Kommune har vi valgt at lave en fælles indsatsplan for alle almene vandværker i kommunen.

Planens opbygning

Indsatsplanen består af fem overordnede dele, som du kan se på den øverste vandrette menubjælke i skærmbilledet:

- Indledning
- Øvrig planlægning
- Statens kortlægning
- Vandværket
- Indsatser

Indgangen "Indledning" er en generel introduktion til indsatsplanen for Faaborg-Midtfyn Kommune. Her omtales bl.a. den lovmæssige baggrund for planen, de indholdsmæssige krav til planen, planens opbygning og planens miljømål.

Indgangen "Øvrig planlægning" indeholder en beskrivelse af indsatsplanens forhold til øvrige planlægninger i kommunen.

Indgangen "Statens kortlægning" indeholder en beskrivelse af den grundvandskortlægning, staten har foretaget i Faaborg-Midtfyn Kommune som helhed. Kortlægningen omfatter bl.a. undersøgelser af grundvandsmagasinerne og deres beskyttelse i forhold til forurening på jordoverfladen, og kortlægningen danner derfor grundlaget for

kommunens udarbejdelse af indsatsplanen.

Indgangen "Vandværket" indeholder en beskrivelse af vandværkets boringer samt en beskrivelse af statens kortlægning på indvindingsoplandsniveau. Herudover beskrives potentielle forureningskilder indenfor indvindingsoplandet, og risikoen for forurening fra disse kilder vurderes. Endelig beskrives de konkrete indsatser tilknyttet det enkelte vandværk.

Indgangen "Indsatser" beskriver kommunens generelle retningslinjer for at beskytte såvel den nuværende som den fremtidige vandindvinding i Faaborg-Midtfyn Kommune. De retningslinjer, der fastlægges i indsatsplanen, skal kommunalbestyrelsen og forvaltningen lægge til grund for deres afgørelser for at tilgodese grundvandsbeskyttelsen. For andre myndigheder skal retningslinjerne indgå som en vigtig del af deres beslutningsgrundlag.

Miljømål

Formålet med en indsatsplan for grundvandsbeskyttelse er at sikre grundvandressourcen inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for områder med særlige drikkevandsinteresser, til brug for nuværende eller fremtidig udnyttelse af grundvandsressourcen til drikkevand.

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes mål med denne indsatsplan, at drikkevandsforsyningen, nu og i fremtiden, kan baseres på uforurenet grundvand.

For at opfylde dette mål vil kommunen beskytte grundvandsmagasinerne ved eksisterende vandværker samt arealer udpeget som områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) ved at lave indsatsplaner for områderne. Formålet er at beskytte grundvandet imod uønskede stoffer fra overfladen, som f.eks. nitrat, pesticider, PFAS, olie, opløsningsmidler og andre kemikalier.

- Der skal være balance imellem ressourcernes størrelse, og den mængde som indvindes.
- Grundvandets kvalitet skal være så god, at en almindelig, simpel vandbehandling er tilstrækkelig til at opnå drikkevand af tilfredsstillende kvalitet.
- Det udpumpede vandværksvand skal overholde de gældende kvalitetskrav til drikkevand.
- Faaborg-Midtfyn Kommune og vandværkerne vil gøre en målrettet indsats over for nitratudvaskning, når indholdet i grundvandsmagasinet overskrider 25 mg/l, således at effekten af indsatsen kan slå igennem, inden drikkevandkvalitetskravet på 50 mg/l overskrides.
- Risikoen for forurening fra øvrige mulige forureningskilder skal minimeres i de boringsnære beskyttelsesområder, BNBO.
- Anvendelse og håndtering af pesticider begrænses mest muligt indenfor BNBO.
- Faaborg-Midtfyn Kommune vil så vidt muligt friholde indvindingsoplande for byudvikling.

Fastsættelse af miljømål i relation til drikkevandsressourcer i en indsatsplan har to formål:

- Det ene formål retter sig mod at sikre, at drikkevandsressourcen har en tilfredsstillende kvalitet og mængde, så grundvandsressourcen fortsat kan anvendes til drikkevandsindvinding. Ved at angive miljømålet i indsatsplanen vil det være klart for offentligheden, hvad der er formålet med beskyttelsesindsatsen.
- Det andet formål er rettet mod vandforsyningsselskabers mulighed for at få udgifter til grundvandsbeskyttelse indregnet som tillæg til prisloftet, hvis vandforsyningsselskaberne er omfattet af vandsektorloven.

Lovgrundlag

Det lovmæssige grundlag, efter hvilket indsatsplanen er udarbejdet, fremgår af §13 i vandforsyningsloven (lovbekendtgørelse nr. 602 af 10. maj 2022).

Her er det anført, at kommunalbestyrelsen skal vedtage en indsatsplan for hvert af de udpegede indsatsområder. Indsatsområderne er udpeget jf. §11 a i vandforsyningsloven.

I §13 er det endvidere bestemt, at indsatsplanen skal udarbejdes på baggrund af en nærmere kortlægning af arealanvendelse, forureningstrusler og naturlig beskyttelse af de pågældende vandressourcer, og at planen skal indeholde en detaljeret opgørelse over behovet for beskyttelse samt retningslinjer og tidsplan for myndighedernes indsats til opnåelse af denne beskyttelse.

Desuden kan kommunalbestyrelsen, jf. §13a i vandforsyningsloven, vedtage en indsatsplan for et område, hvis kommunalbestyrelsen eller ejeren af vandforsyningsanlægget finder, at udpegning i indsatsområderne alene er utilstrækkelig til at sikre kommunens eller vandforsyningsanlæggets interesser. Dette gælder for eksempel de dele af et indvindingsopland, der ikke er udpeget som indsatsområde, men som alligevel kræver en vis grad af beskyttelse og vedtagelse af indsatser for at opnå dette.

Indsatsplanen for Faaborg-Midtfyn Kommune er udarbejdet efter §§13 og 13a i vandforsyningsloven, idet indsatsplanområdet dækker hele indvindingsoplandet. Der har tidligere været vedtaget en indsatsplan "Indsatsplan for grundvandsbeskyttelses Nr. Søby, juni 2005" for området ved Allested-Vejle Vandværk, Nørre Søby Vandværk og Nr. Lyndelse Vandværk, og dermed medfører vedtagelsen af nærværende indsatsplan ophævelse af en eksisterende plan. I den resterende del af kommunen har der ikke tidligere været vedtaget indsatsplaner.

Øvrige krav til indsatsplanens indhold er fastsat i Bekendtgørelse om indsatsplaner (bekendtgørelse nr. 912 af 27. juni 2016), se fane om indholdsmæssige krav.

Udkast

Jævnfør indsatsplanbekendtgørelsens §3 skal der, senest et år efter at grundvandskortlægningen er afsluttet, foreligge et udkast til indsatser rettet mod den enkelte ejer. Udkastet skal indgå i forslaget til indsatsplanen. De direkte berørte parter skal inddrages i arbejdet med udkastet.

Udkast til indsatser er blevet forelagt de direkte berørte parter inden offentliggørelse af forslaget til indsatsplanen.

Koordinationsforum

Af indsatsplanbekendtgørelsens §4 fremgår det, at forslaget til indsatsplanen skal forelægges for koordinationsforummet til diskussion og orientering inden høring og endelig offentliggørelse.

Udkastet til indsatser og forslag til indsatsplan har været forelagt koordinationsforummet på møde den 12. januar 2023.

Retsvirkning

Indsatsplanen i sig selv er ikke bindende over for vandforsyningsselskaber, borgere og virksomheder i kommunen, men kommunen vil administrere efter de retningslinjer, der fastlægges i planen. Indsatsplanen binder kommunalbestyrelsen fra det tidspunkt, den er vedtaget af kommunalbestyrelsen. Det er også først herefter, at kommunalbestyrelsen vil kunne træffe afgørelser efter indsatsplanen, der har retsvirkning for

vandforsyningsselskabet, borgere og virksomheder. Først når kommunalbestyrelsen har administreret i henhold til indsatsplanen over for vandforsyningsselskaber, borgere og virksomheder i konkrete afgørelser, vil vandforsyningsselskaber, borgerne og virksomhederne være bundet af afgørelserne.

Udkastet til indsatsplanen er behandlet i Teknik- og Miljøudvalget, som på møde den XX. XXXX 2022 har vedtaget at sende indsatsplanen i høring.

Virkemidler i forhold til nitrat og pesticider

En indsats mod påvirkning af grundvandsmagasinerne med især pesticider og i mindre omfang nitrat er påkrævet for mange af kommunens vandværker.

Jf. Vandforsyningslovens §13d kan kommunalbestyrelsen eller ejeren af et alment vandforsyningsanlæg indgå aftale med grundejer om dyrkningspraksis eller andre restriktioner i arealanvendelsen eller aftaler om salg af ejendom. Der kan f.eks. være tale om dyrkningsaftaler, der begrænser mængden af tilført kvælstof eller aftaler om, hvordan et areal i øvrigt fremadrettet må anvendes.

Faaborg-Midtfyn Kommune ønsker indgåelse af sådanne aftaler imellem grundejere og vandværkerne for at sikre grundvandet mod forurening.

Såfremt der ikke kan indgås frivillige aftaler på rimelige vilkår, kan kommunen, når der er vedtaget en indsatsplan for et område, jf. §26a i miljøbeskyttelsesloven (lovbekendtgørelse nr. 100 af 19. januar 2022), endeligt eller midlertidigt mod fuldstændig erstatning pålægge ejeren af en ejendom i området de rådighedsindskrænkninger eller andre foranstaltninger, som er nødvendige for at sikre nuværende eller fremtidige drikkevandsinteresser mod forurening med nitrat eller pesticider. Erstatningen skal i givet fald betales af det vandværk, der får glæde af foranstaltningerne.

Hvis der ikke kan indgås de nødvendige aftaler om tiltag for at sikre drikkevandsinteresserne, kan Faaborg-Midtfyn Kommune efter en konkret vurdering påbyde indskrænkninger for anvendelse af kvælstof/pesticider, jf. §26a i Miljøbeskyttelsesloven.

Øvrige virkemidler

Kommunen har også mulighed for at sikre grundvandet mod forurening ved at meddele påbud eller forbud efter miljøbeskyttelseslovens §24, der finder anvendelse i forhold til alle stoffer og ikke kun nitrat og pesticider. I den konkrete situation skal der, med udgangspunkt i de lokale forhold og lokale forureningstrusler, foreligge en begrundelse for, at der er risiko for forurening af grundvandet.

Miljøvurdering

I henhold til Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) (lovbekendtgørelse nr. 1976 af 27. oktober 2021) skal offentlige myndigheder gennemføre en miljøvurdering af lovfæstede planer og programmer.

Miljøvurderingen skal udføres for planer og programmer, der fastlægger rammer for fremtidige anlæg eller arealanvendelse, da disse antages at kunne få væsentlig virkning på miljøet. Endvidere skal der udføres en miljøvurdering, hvis der kan ske væsentlige påvirkninger af et udpeget internationalt naturbeskyttelsesområde, se fane om miljøvurderinger.

Vurdering i forhold til habitatbekendtgørelsen

Indsatsplanen skal vurderes efter Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (bekendtgørelse nr. 2091 af 12. november 2021), §6.

Indsatsplanen skal vurderes med henblik på, om planen medfører væsentlig påvirkning af Natura 2000-områder, hvorved områderne ikke kan opnå deres bevaringsmålsætning, se fane om miljøvurderinger.

Høring

Faaborg-Midtfyn Kommune har oprettet et koordinationsforum efter vandforsyningslovens §12.

Koordinationsforummet består af repræsentanter fra Faaborg-Midtfyn Kommune, Centrovic (L&F centrovic), Danmarks Naturfredningsforening, Danske Vandværker, Fyns Familielandbrug, Faaborg-Midtfyn Erhvervsråd, Faaborg-Midtfyn Kommunes Vandråd, Assens Kommune, Nyborg Kommune, Odense Kommune, Svendborg Kommune, Naturstyrelsen Fyn (Fyns Statskovdistrikt) og Patriotisk Selskab. Forummets opgave er at vejlede kommunens udvalg og byrådet. Derfor er forslaget til indsatsplanen forelagt forummet inden politisk godkendelse.

Forslag til indsatsplan er godkendt af Teknik- og Miljøudvalget, Økonomiudvalget og af byrådet i Faaborg-Midtfyn Kommune.

Forslaget sendes i 12 ugers høring, så berørte grundejere, vandværkerne, Regionsråd m.fl. har mulighed for at komme med indsigelser og ændringsforslag til planen.

Den endelige plan forelægges koordinationsforummet inden den endelige politiske godkendelse.

Indsatsplanen kan ikke påklages til anden administrativ myndighed.

Indholdsmæssige krav

I henhold til Bekendtgørelsen om indsatsplaner skal en indsatsplan mindst indeholde:

- Et resumé af den kortlægning, der lægges til grund for indsatsplanen.
- En angivelse af de områder, hvor en indsats skal gennemføres.
- En angivelse af de foranstaltninger, der skal gennemføres i indsatsområdet, samt retningslinjer for de tilladelser og andre afgørelser, der kan meddeles, og som har betydning for beskyttelsen af vandressourcen.
- En angivelse af i hvilket omfang der skal gennemføres overvågning, og hvem der skal gennemføre overvågningen.
- En detaljeret opgørelse over behovet for beskyttelse for alle relevante forureningskilder.
- En tidsplan for gennemførelse af planen.

Miljøvurderinger

Faaborg-Midtfyn Kommune har ifølge Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) udført en miljøscreening af forslag til indsatsplanen for grundvandsbeskyttelse for Faaborg-Midtfyn Kommune. Da

indsatsplanen kun indeholder planlægning og monitorering, der ikke vurderes at kunne medføre en negativ påvirkning af miljøet, har Faaborg-Midtfyn Kommune afgjort, at der ikke skal gennemføres en miljøvurdering, jf. lovens §10. Kommunens afgørelse offentliggøres samtidig med offentliggørelsen af forslaget til indsatsplanen.

Øvrig planlægning

I det følgende beskrives indsatsplanens forhold til øvrige planlægninger.

Ifølge vandforsyningsloven §13a, stk. 2 må indsatsplanen ikke stride imod kommuneplanen, vandplanen eller vandforsyningsplanen.

Ifølge §11 i planloven er følgende sektorplaner bindende for kommuneplanen: Vandplanen/vandhandleplaner, vandforsyningsplanen, spildevandsplanen, de kommunale Natura 2000-handleplaner og Natura 2000-skovhandleplaner. Derudover er den kommunale klimatilpasningsplan samt råstofplanen bindende for kommuneplanens indhold. Det er regionsrådene, der har ansvaret for at udarbejde en regional råstofplan.

Kommuneplanen

Kommunerne udarbejder kommuneplaner, der dels indeholder en beskrivelse af kommunens overordnede udvikling, dels retningslinjer for arealanvendelsen samt rammer for lokalplanlægningen. Kommuneplanen er alene bindende for kommunen og ikke direkte for borgernes/grundejernes fremtidige arealanvendelse. Der kan foretages ændringer i kommuneplanens retningslinjer (f.eks. skovrejsning) og/eller i rammer for lokalplanlægning, som fremmer målene i indsatsplanen. Kommuneplanen for Faaborg-Midtfyn Kommune er fra 2019.

Vandområdeplanen

Vandområdeplanerne for tredje planperiode (2021-2027) har været i offentlig høring fra 22. december 2021 til 22. juni 2022. I basistilstandsvurderingerne medio 2021 vurderes grundvandsforekomsterne i Faaborg-Midtfyn Kommune generelt at være i god kvantitativ tilstand. Med hensyn til den kvalitative tilstand vurderes flere terrænnære grundvandsforekomster i kommunens nordlige del at være i ringe kemisk tilstand, hvilket skyldes forekomst af pesticider og nedbrydningsprodukter i grundvandet. Også de udbredte regionale grundvandsforekomster i kommunen vurderes primært at være i ringe kvalitativ tilstand, mens dybe grundvandsforekomster er i god kvalitativ tilstand med undtagelse af enkelte grundvandsforekomster i den vestligste del af kommunen. Der er endnu ikke opgjort et indsatsbehov i forhold til grundvandets kvalitative tilstand.

Vandforsyningsplanen

Det fremgår af vandforsyningsloven §14, at byrådet skal udarbejde en vandforsyningsplan, der fastlægger, hvordan vandforsyningen skal tilrettelægges, hvilke vandværker der skal indgå i den fremtidige vandforsyning, og hvilke områder der kan forsynes fra de enkelte vandværker. Kommunens vandforsyningsplan er fra 2023. Retningslinjerne i vandforsyningsplanen strider ikke imod retningslinjerne i indsatsplanen.

Spildevandsplanen

Ifølge miljøbeskyttelsesloven §32 skal byrådet udarbejde og ajourføre en plan for bortskaffelse af spildevand inden for kommunen. Kommunens spildevandsplan er fra 2019. Der er i planen ikke lagt op til særlige indsatser for at

forbedre eller beskytte grundvandet, men der kan jf. planen på baggrund af konkrete vurderinger fastsættes særlige krav ved etablering af spildevandsanlæg i områder med drikkevandsinteresser, f.eks. ved krav om etablering af membran i forsinkelsesbassiner. Indsatsplanen strider derfor ikke imod spildevandsplanen.

Natura 2000 handleplaner

I Faaborg-Midtfyn Kommune er der ni Natura 2000 habitatområder:

- Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å (Natura 2000-område nr. 114).
- Storelung (Natura 2000-område nr. 119).
- Skove og søer syd for Brahetrolleborg (Natura 2000-område nr. 120).
- Arreskov Sø (Natura 2000-område nr. 121).
- Store Øresø, Sortesø og Iglesø (Natura 2000-område nr. 122).
- Bøjden Nor (Natura 2000-område nr. 123).
- Vestlige del af Avernakø (Natura 2000-område nr. 125).
- Sydfynske Øhav (Natura 2000-område nr. 127).
- Svanninge Bakker (Natura 2000-område nr. 240).

Der er i samarbejde med nabokommunerne udarbejdet handleplaner for hvilke forvaltningstiltag, der skal være med til at sikre naturen i områderne. Handleplanerne er fra 2015. Den gennemførte screening efter habitatbekendtgørelsen har vist, at indsatsplanen har neutral eller positiv indvirkning i Natura 2000 områderne.

Klimatilpasningsplan

Kommunens klimatilpasningsplan er indarbejdet som et tillæg til kommuneplanen i 2013. Planen omhandler kortlægning af områder, hvor der kan forekomme oversvømmelser, samt hvilke værdier der er truet af eventuelle oversvømmelser. Der er samtidig udført en risikovurdering i forhold til oversvømmelser i kommunen som følge af øget vandstand efter regn eller grundvands-/havvandstandsstigninger. Indsatsplanen strider ikke mod klimatilpasningsplanen.

Råstofplanen

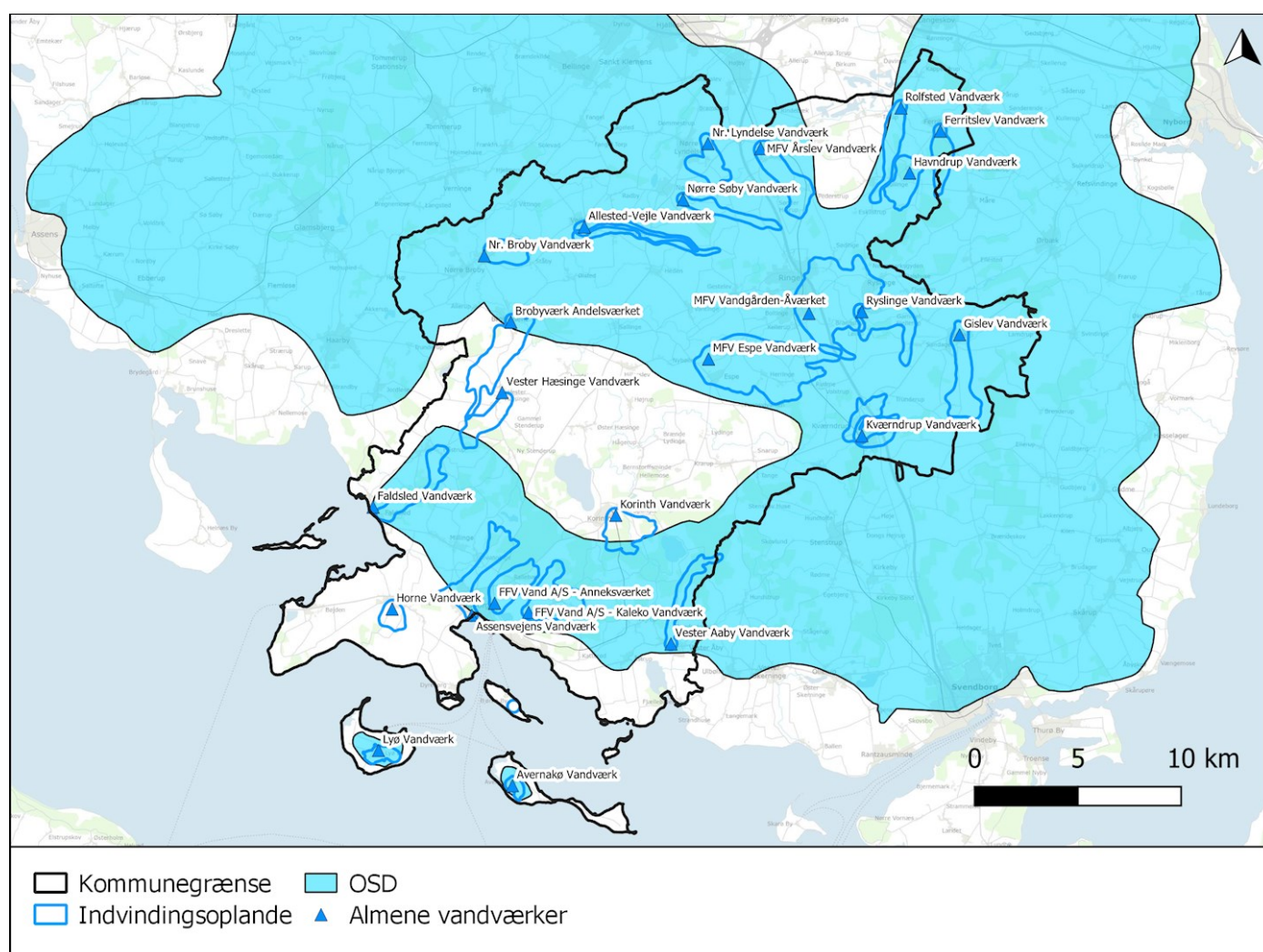
Regionen har til opgave at gennemføre en kortlægning af råstoffer og etablere den overordnede planlægning for den fremtidige råstofindvinding. Dette sker gennem råstofplanen. Den regionale råstofplan er en sektorplan, som byrådet er bundet af i den kommunale planlægning. Kommuneplanen kan nemlig kun indeholde retningslinjer for råstofområderne, som ikke er i strid med råstofplanlægningen. Der vurderes ikke at være konflikter mellem indsatsplanen og Region Syddanmarks Råstofplan fra 2020.

Statens kortlægning

Det er en forudsætning for udarbejdelse af en indsatsplan, at der er sket en kortlægning af arealanvendelse, forureningstrusler og naturlig beskyttelse af de pågældende vandressourcer.

Staten har i 2022 afsluttet kortlægningen af de nuværende og fremtidige drikkevandsinteresser, kaldet den statslige grundvandskortlægning. Grundvandskortlægningen er udført i områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for områder med særlige drikkevandsinteresser. I mange tilfælde har kortlægningen dog også omfattet områder uden for de ovennævnte, da kortlægningen typisk er udført på større sammenhængende arealer. Dette gælder bl.a. for Faaborg-Midtfyn Kommune, hvor hele kommunens areal er kortlagt på trods af, at der findes flere områder, især i den centrale og den sydlige del af kommunen, der ikke er udlagt som

OSD. På kortet nedenfor ses beliggenheden af OSD og indvindingsoplande til de vandværker/forsyninger i Faaborg-Midtfyn Kommune, for hvilke der udarbejdes indsatsplan.



Inden for OSD og indvindingsoplande uden for OSD er der afgrænset områder, som er særligt følsomme overfor nitrat, og der er samtidig afgrænset områder på baggrund af en vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af vandressourcerne, hvor en særlig indsats til beskyttelse af vandressourcerne er nødvendig til sikring af drikkevandsinteresserne. Disse betegnes indsatsområder (IO).

Grundvandskortlægningen i Faaborg-Midtfyn Kommune blev afsluttet i 2022 af Miljøstyrelsen. Kortlægningen havde fokus på følgende:

- Grundvandsmagasinernes udbredelse og tykkelse.
- De beskyttende jordlag (lerlag) over grundvandsmagasinerne.
- Beliggenheden af grundvandsspejlet.
- Grundvandskvaliteten.
- Grundvandets sårbarhed.
- Arealanvendelse og forureningskilder.

Den statslige del af kortlægningen for hovedparten af Faaborg-Midtfyn Kommune blev afsluttet i 2022 med udarbejdelsen af "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge", hvor der blev vurderet nitratsårbarhed og afgrænset nitratfølsomme områder og indsatsområder. Forud for sårbarhedsrapporten blev der udregnet nye indvindingsoplande og BNBO (boringsnære beskyttelsesområder).

Den statslige grundvandskortlægning af øerne Avernakø, Bjørnø og Lyø blev udført separat i 2015 og er beskrevet i "Redegørelse for Avernakø, Lyø og Bjørnø". Bjørnø Vandværk blev nedlagt i 2019 og behandles ikke yderligere. Indvindingsoplandet til Avernakø Vandværk blev genberegnet i 2017 efter en reduktion af den tilladte indvinding.

I fanerne til venstre gennemgås kortlægningen overordnet for hele kommunen, mens kortlægningen med fokus på indvindingsoplandet gennemgås i fanen "Vandværket".

Geologi og grundvandsmagasiner

I nærværende afsnit gives der en beskrivelse af jordlagenes geologiske opbygning i Faaborg-Midtfyn Kommune. Der redegøres for, hvilke grundvandsmagasiner kommunens vandværker indvinder fra, samt i hvor store områder i magasinet de enkelte indvindingsboringer trækker deres vand. Endelig beskrives magasinernes geologiske beskyttelse i form af lerdæklag samt deres sårbarhed overfor forurening fra jordoverfladen.

Geologi

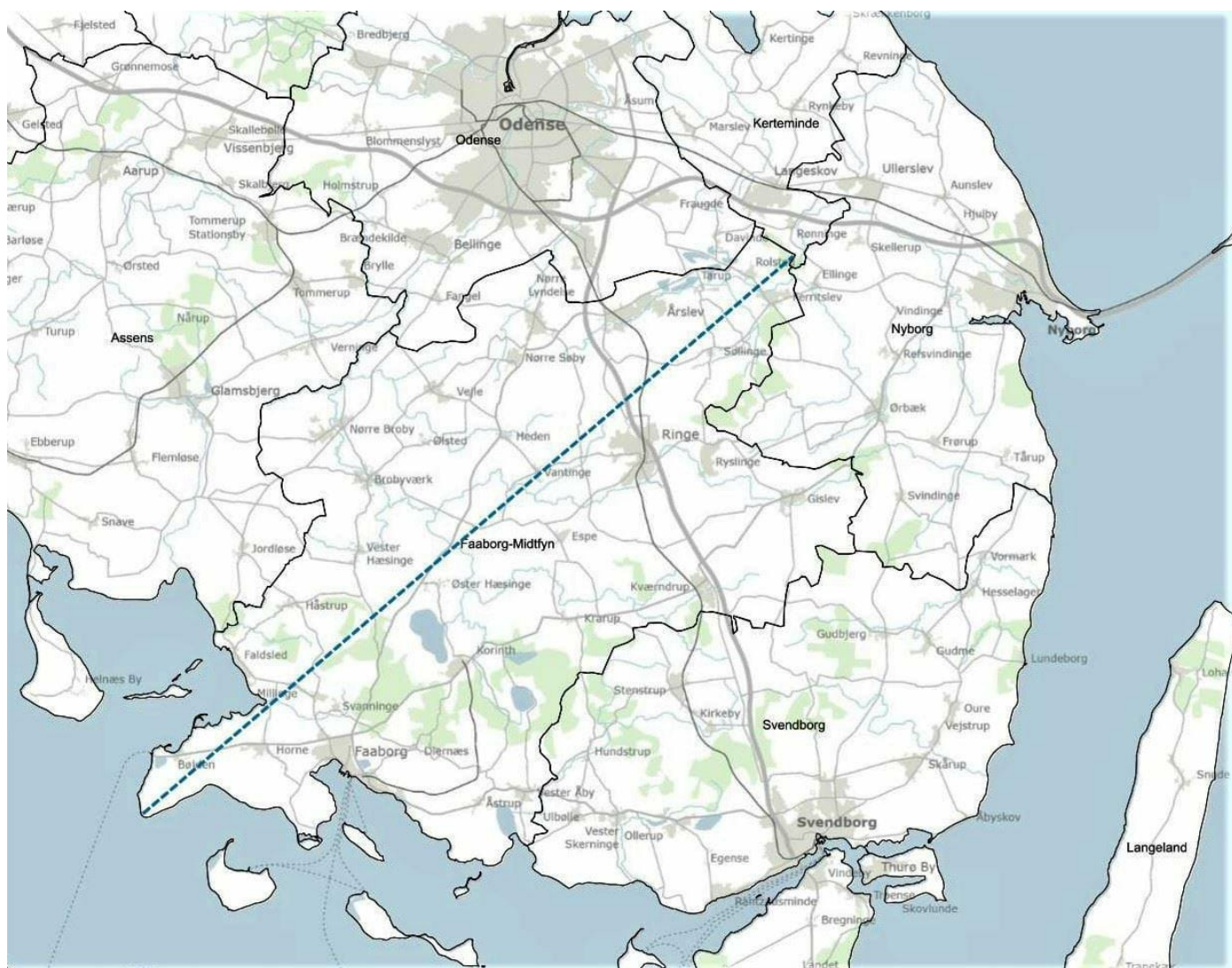
Kendskab til de geologiske forhold under jordoverfladen er væsentligt, idet grundvandet findes i de sandede lag (grundvandsmagasinerne), mens lerlagene over magasinerne yder en vis beskyttelse imod nedsivende forurening fra jordoverfladen.

I forbindelse med udarbejdelse af den samlede grundvandsmodel for Fyn ("Fynsmodellen") blev der i 2018 opstillet en geologisk lagfølge for kommunen, en såkaldt *hydrostratigrafisk model*. Modellen er baseret på oplysninger om boringer i området og inddrager en stor del af den øvrige viden, der er indsamlet via de mange udførte undersøgelser. Modellen er opbygget af kvartære sand- og lerlag (<115.000 år) fra sidste istid (Weichsel) samt af ældre prækvartære aflejringer.

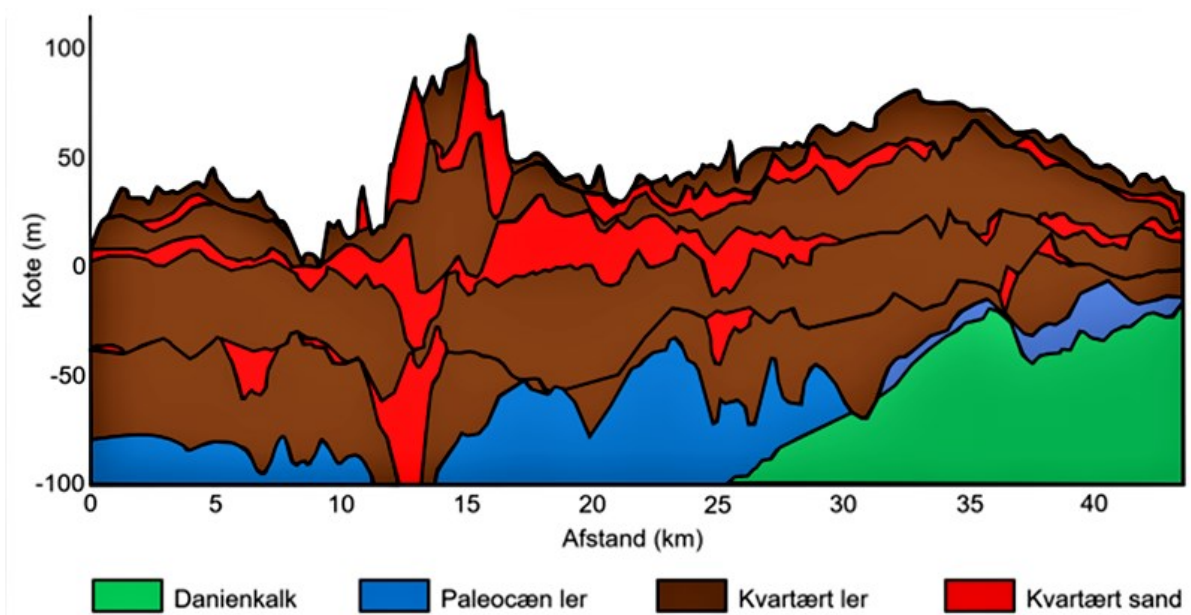
I den nordlige og østlige del af Faaborg-Midtfyn Kommune udgøres de øverste prækvartære aflejringer af den såkaldte *Kertemindemergel*, som blev dannet for omkring 60 mio. år siden og består af nogenlunde ligelige mængder kalk og ler. Længere mod syd og vest afløses Kertemindemerglen af stadig yngre, fede lertyper, som syd og vest for Faaborg, herunder på Avernakø og Lyø, dateres til Eocæn for omkring 50 mio. år siden. Der indvindes ikke drikkevand fra disse lag, men i den nordøstlige del af kommunen ligger prækvartæret ret tæt på jordoverfladen, og laget af Paleocæn ler er så tyndt, at der i enkelte tilfælde kan indvindes fra Danienkalken, som ligger under Paleocæn og typisk er særdeles velbeskyttet imod forurening fra jordoverfladen. Danienkalken blev dannet for 60 til 65 mio. år siden.

I langt hovedparten af Faaborg-Midtfyn Kommune indvindes drikkevandet dog fra væsentligt yngre kvartære sandaflejringer, som typisk er mindre godt beskyttet imod nedsivning af forurening fra jordoverfladen.

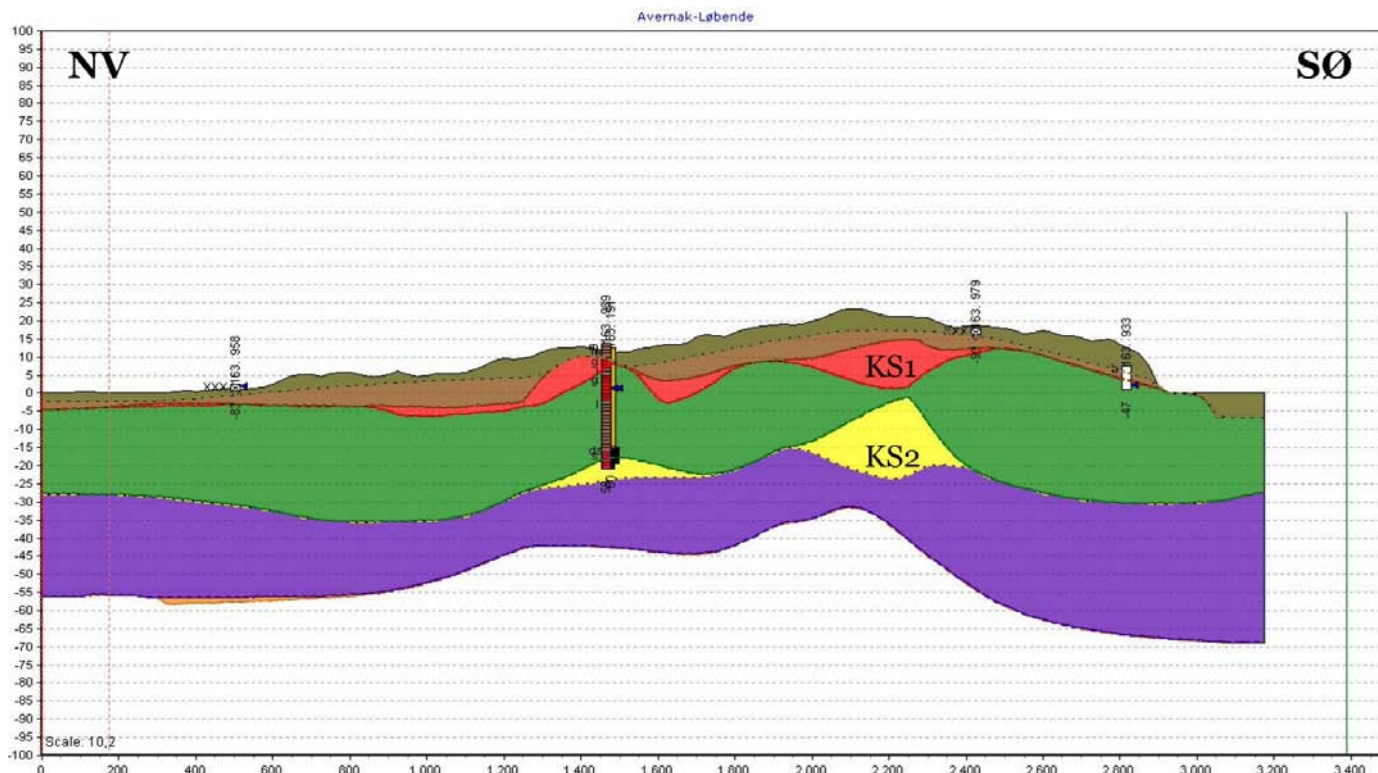
Den geologiske opbygning er illustreret ved et sydvest-nordøst gående tværsnit igennem den geologiske lagfølge i kommunen. Snittets beliggenhed er markeret med stiplede blå linje på figuren herunder.

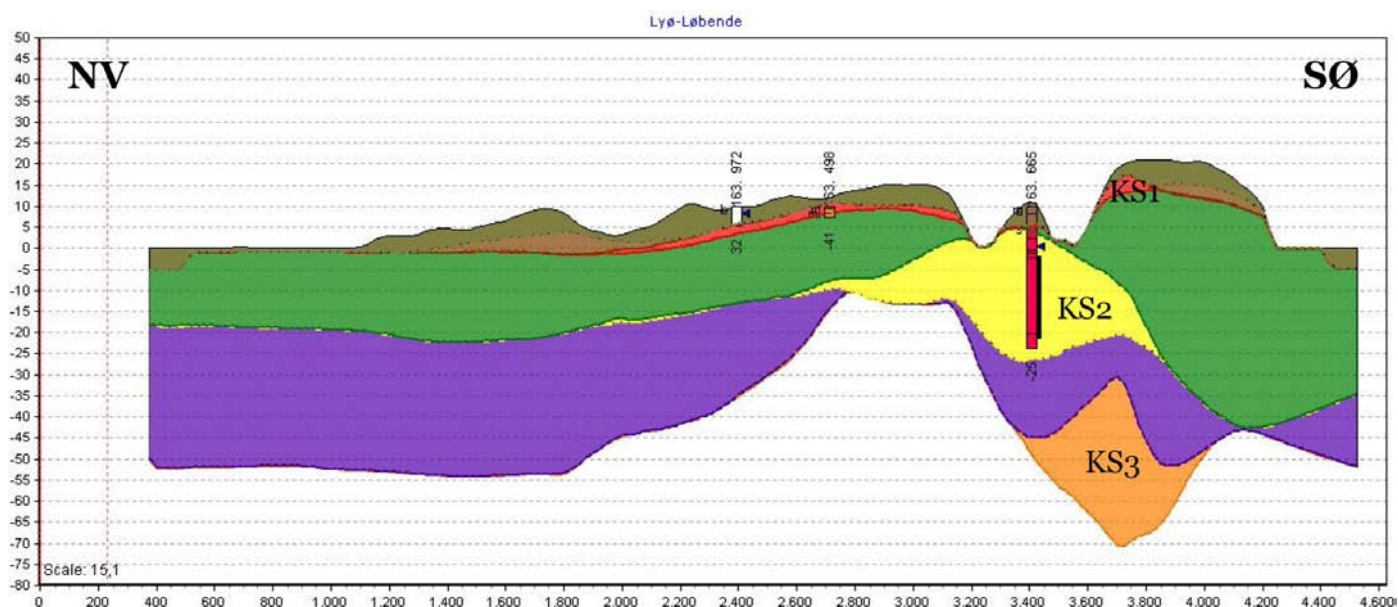


I hovedparten af Faaborg-Midtfyn Kommune udgøres jordlagene tæt på terræn af moræneler fra Weichsel-istiden (kvartært ler). Dette lag betegnes KL1. Herunder følger yderligere lag fra Weichsel-istiden med tiltagende geologisk alder. Først sandlaget KS1, som i dele af området er relativt dårligt beskyttet. Dernæst følger KL2, som overlejrer KS2, der er det geologiske lag, hvorfra hovedparten af vandindvindingen i Faaborg-Midtfyn Kommune foregår. Dybere nede findes KL3 og herunder stedvis det dybeste kvartære sandlag, KS3, som primært er tilknyttet begravede dale i de prækvartære aflejringer. Det nederste kvartære lerlag går direkte over i den fede, prækvartære ler, som i hovedparten af kommunen dateres til Paleocæn. Nederst følger Danienskalken som kun i den nordøstlige del af kommunen kommer så tæt på terræn, at laget er af interesse til drikkevandsindvinding.



Avernakø og Lyø indgår ikke i den hydrostratigrafiske model for Fyn, men der blev udarbejdet geologiske snit i Resume af redegørelse for Avernakø, Lyø og Bjørnø fra 2015. Disse snit, som begge er orienteret fra nordvest mod sydøst, er gengivet herunder - øverst Avernakø og nederst Lyø. På begge øer består de overfladenære lag primært af moræneler fra Weichsel-istiden med enkelte forekomster af yngre ferskvandsaflejringer, som dog ikke fremgår af snittene. I de lavtliggende kystnære områder findes der øverst postglacialt sand og tørv. Det øverste kvartære sandmagasin, KS1, er især på Lyø kun sporadisk udbredt og er generelt dårligt beskyttet imod forurening fra jordoverfladen. På Avernakø er også KS2 kun sporadisk udbredt, men forholdsvis velbeskyttet, idet KL2 de fleste steder er mere end 10 meter tykt. Det samme gælder hovedparten af Lyø, men på den østlige del øen, hvor der findes en begravet dal i prækvartæret, har KS2 stor mægtighed men er til gengæld relativt dårligt beskyttet.



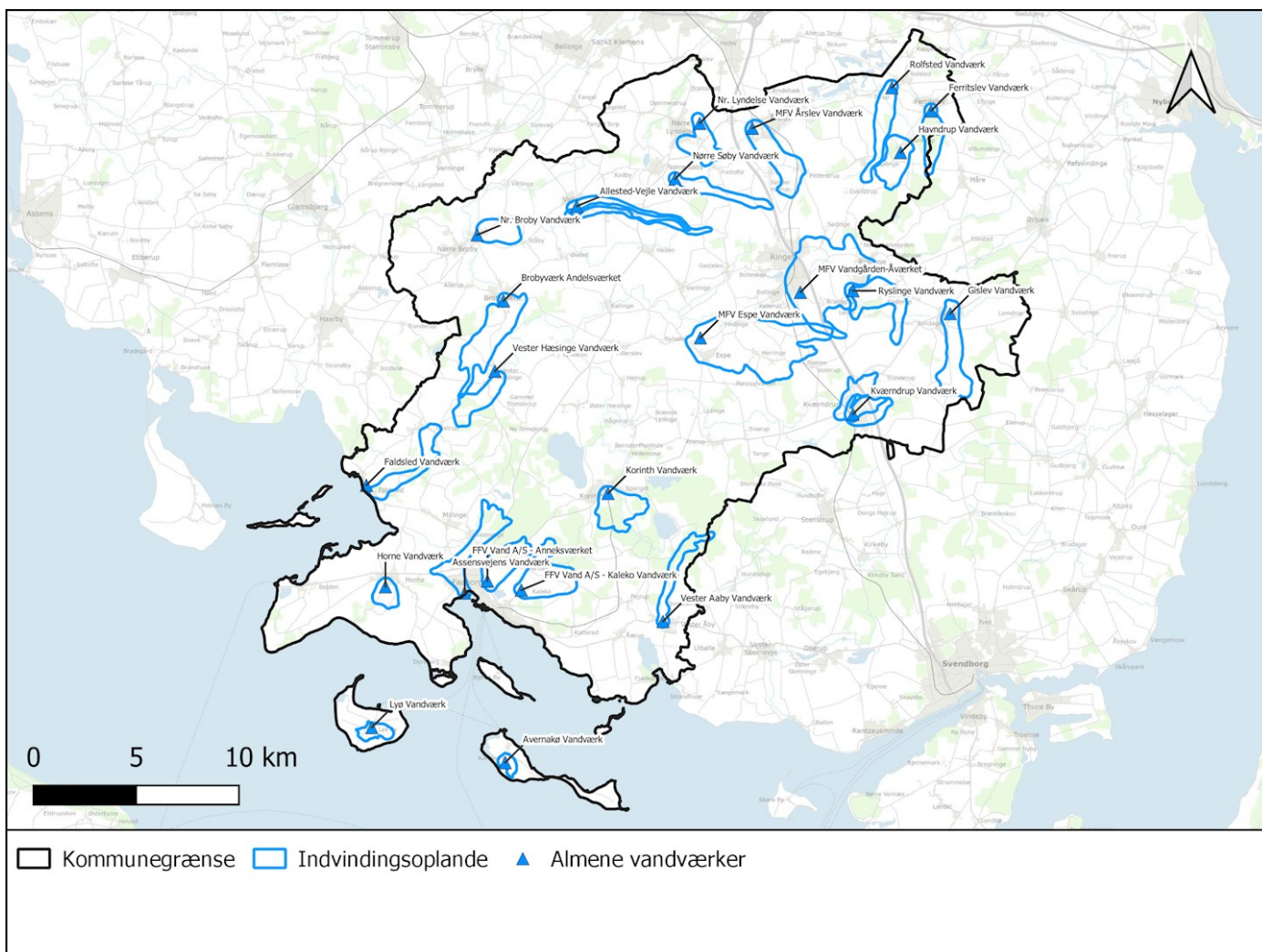


Oplande

Indvindingsoplande

Når der indvindes fra vandværkernes borer, trækker de grundvand fra *indvindingsoplandet*. Et indvindingsopland til en boring er defineret som det område i magasinet, hvor grundvandet strømmer hen imod indvindingsboringerne. Indvindingsoplandene er beregnet ved hjælp af grundvandsmodellen for Fyn, bortset fra oplandene på Avernakø og Lyø, som er beregnet med en ældre, lokal grundvandsmodel. Generelt afhænger indvindingsoplandets størrelse af indvindingens størrelse: Jo større indvinding, jo større opland. Grundvandsdannelsen spiller også en rolle, jo større grundvandsdannelse, jo mere kompakt bliver oplandet, idet vandværket herved ikke skal hente vand fra så stort et område.

Beliggenheden af indvindingsoplandet er vigtig, da det er indenfor dette område, indsatserne for grundvandsbeskyttelsen har størst effekt. Nedenfor ses et kort over beliggenheden af indvindingsoplandene til kommunens vandværker. I visse tilfælde er der overlap imellem vandværkernes indvindingsoplande. Dette kan skyldes, at værkerne indvinder fra forskellige magasiner, eller at de deles om vandet i nogle dele af magasinet.



Grundvandsdannende oplande

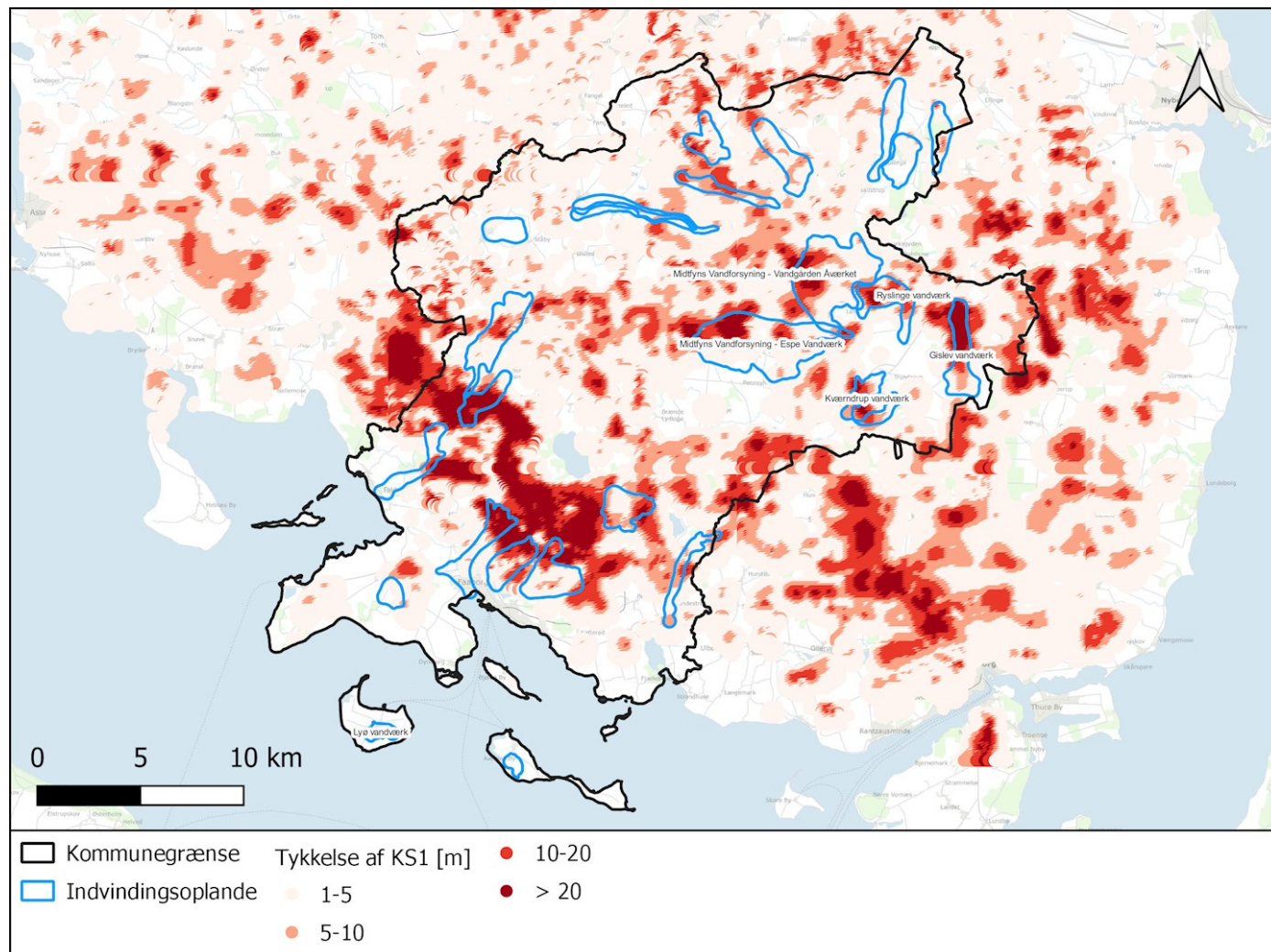
Grundvandsmodellen anvendes desuden til opstilling af en vandbalance, hvor blandt andet dannelsen af grundvand til de forskellige grundvandsmagasiner beregnes. Områder, hvor der dannes meget grundvand, er ofte sårbare, og de er derfor vigtige at beskytte. De grundvandsdannende områder (grundvandsdannende oplande) til et vandværk er de områder på jordoverfladen, hvor nedsivende regnvand ender i grundvandsmagasinet indenfor indvindingsoplandet. Selv med den bedste grundvandsmodel er det vanskeligt at beregne det grundvandsdannede opland med tilstrækkelig præcision. Dette er årsagen til, at man i statens grundvandskortlægning har valgt at udføre grundvandsbeskyttelse indenfor indvindingsoplandet i stedet for det grundvandsdannende opland.

De grundvandsdannende oplande til de enkelte vandværker beskrives nærmere under fanen Vandværker.

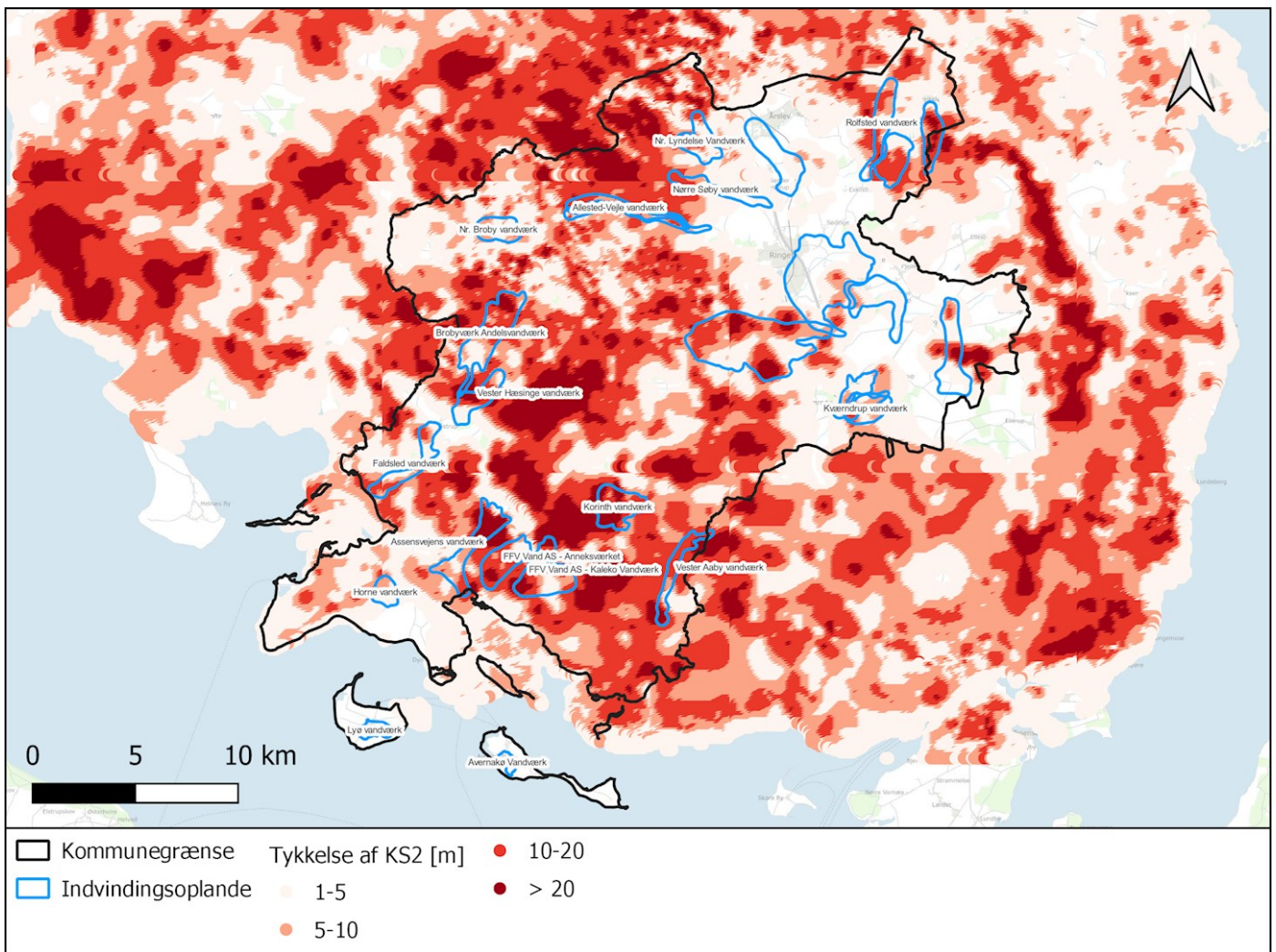
Grundvandsmagasiner

Vandindvindingen fra de almene vandværker i Faaborg-Midtfyn Kommune sker næsten udelukkende fra sandlagene/grundvandsmagasinerne benævnt KS1, KS2 og KS3 i den hydrostratigrafiske model for kommunen. Sandlaget KS3 findes primært i de dale, der er skåret ned i prækvartært ler af smeltevandet fra istidens gletsjere.

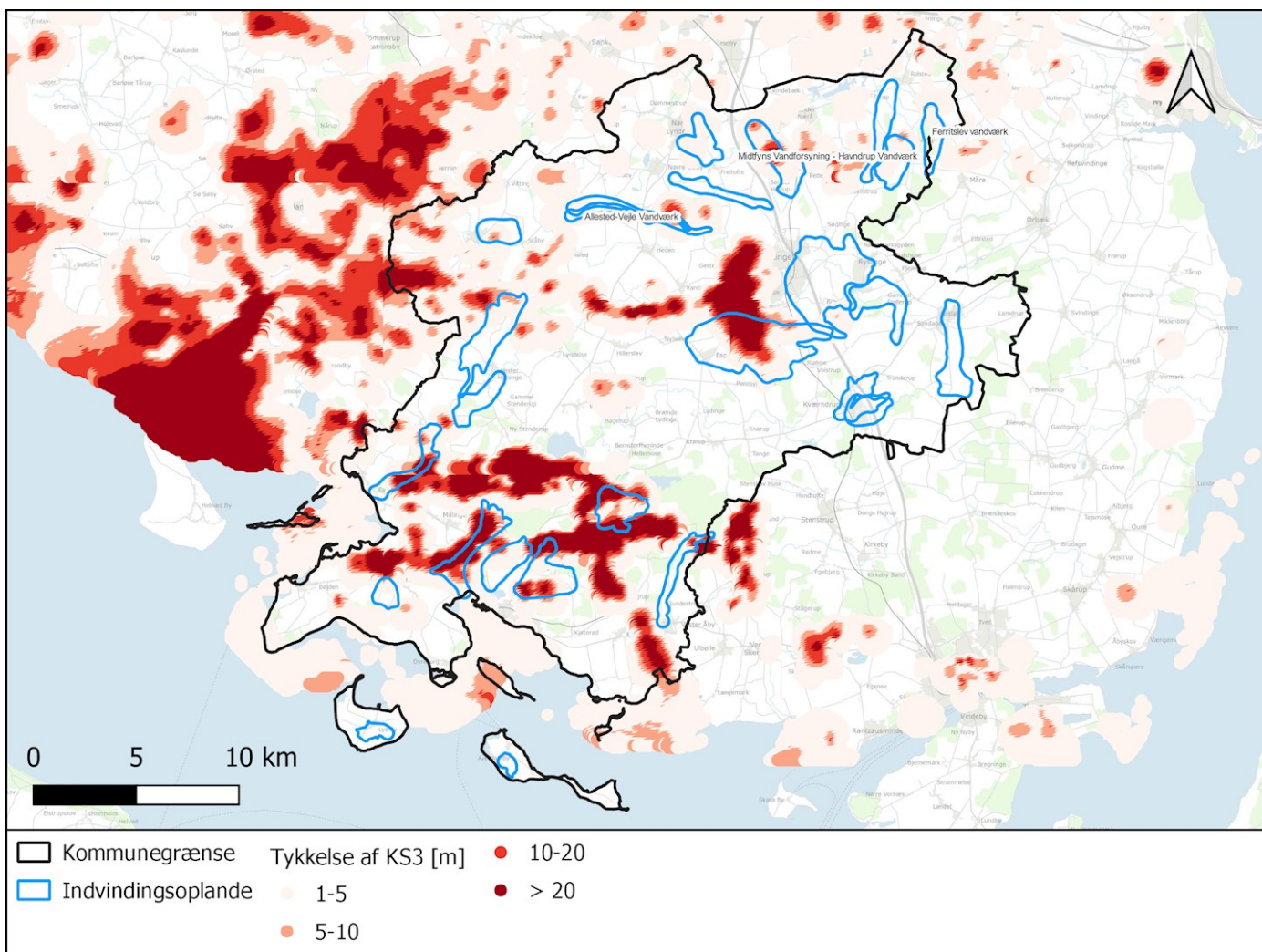
Tykkelsen af det mest terrænnære magasin, KS1, ses på nedenstående figur. Laget er tyndt eller helt fraværende i det meste af kommunen, men især i et område omkring Stenderup og sydøst herfor samt omkring Ringe findes laget i betydelige mængtigheder på op til omkring 50 meter. Gislev Vandværk, Midtlys Vandforsyning - Espe Vandværk og Ryslinge Vandværk indvinder udelukkende fra KS1, mens Midtlys Vandforsyning - Vandgården/Åværket og Kværndrup Vandværk indvinder delvis fra laget.



Det mellemste sandmagasin, KS2, er det lag, hvorfra hovedparten af vandindvindingen i Faaborg-Midtfyn Kommune foregår. Tykkelsen af laget ses på nedenstående figur. KS2 findes i det meste af kommunen i betydelig mængtighed, men dog ikke nord og øst for Ringe, øst for Stenderup samt øst for Faaborg. Assensvejens Vandværk, Brobyværk, Andelsvandværk, Faldsled Vandværk, FFV Vand, Anneksværket og Kaleko, Horne Vandværk, Korinth Vandværk, Nr. Broby Vandværk, Nr. Lyndelse Vandværk, Nørre Søby Vandværk, Rolfsted Vandværk, Vester Hæsing Vandværk og Vester Aaby Vandværk indvinder udelukkende fra KS2, mens Allested-Vejle Vandværk og Kværndrup Vandværk indvinder delvis fra laget.



Det nederste kvartære sandlag, KS3, findes kun i større mængtighed i tilknytning til begravede dale i den prækvartære ler, hvilket fremgår af nedenstående figur. Især i et vest-østgående strøg nord for Faaborg samt et område sydvest for Ringe findes laget i betydelig mængtighed. Ferritslev Vandværk og Midtfnys Vandforsyning - Havndrup Vandværk indvinder udelukkende fra KS3, mens Allested-Vejle Vandværk indvinder delvis fra laget.



I den nordøstlige del af kommunen kommer Danienkalken så tæt på terræn, at laget bliver af interesse til indvinding af drikkevand. Midtfyns Vandforsyning - Årslev Vandværk indvinder fra dette lag, mens Vandgården/Åværet har en enkelt boring til kalken.

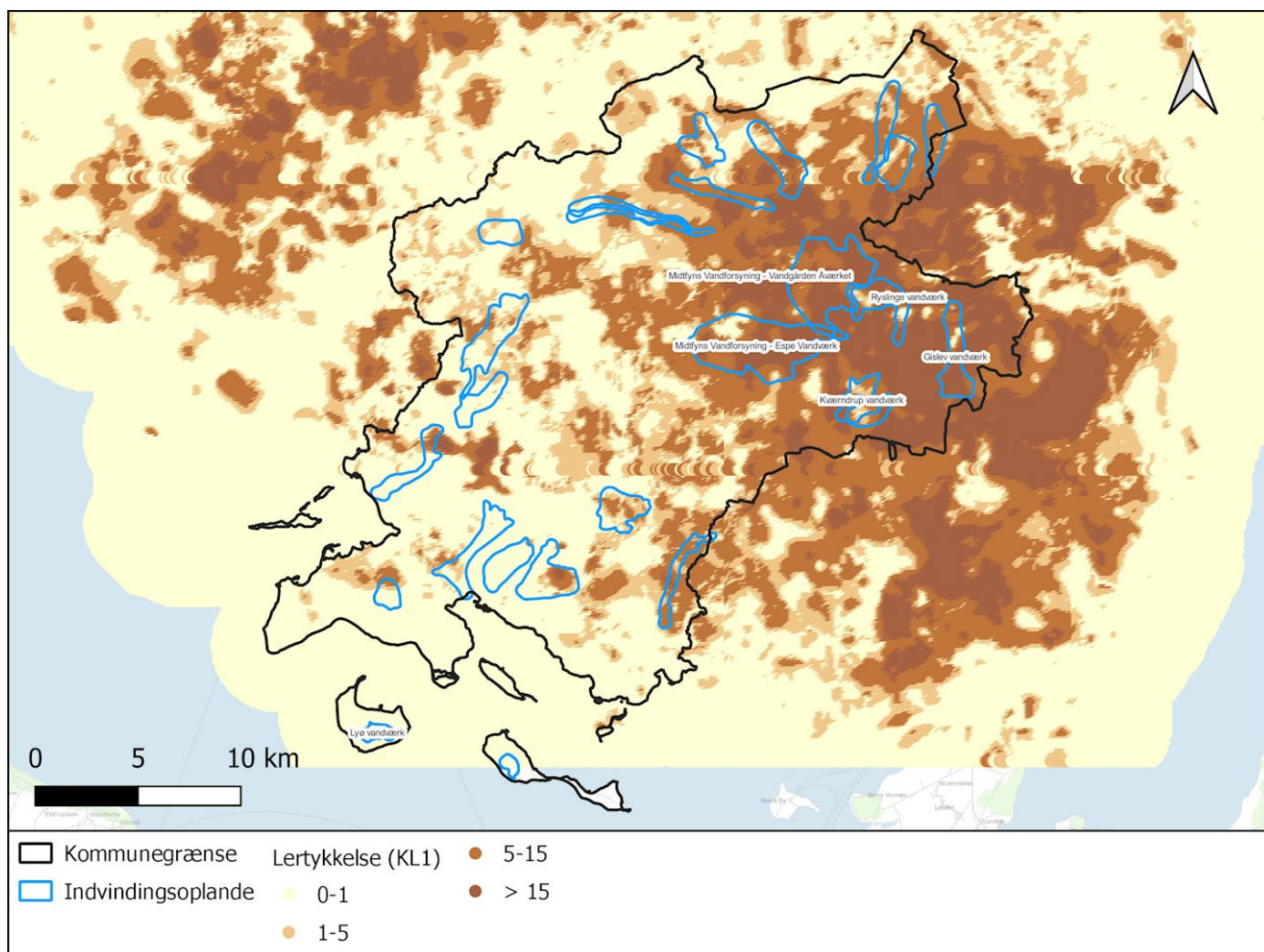
Øerne Avernakø og Lyø indgår ikke i Fynsmodellen, men ifølge den tidligere udførte grundvandskortlægning for øerne indvinder både Avernakø Vandværk og Lyø Vandværk fra laget tilsvarende KS2.

Lertykkelse og sårbarhed

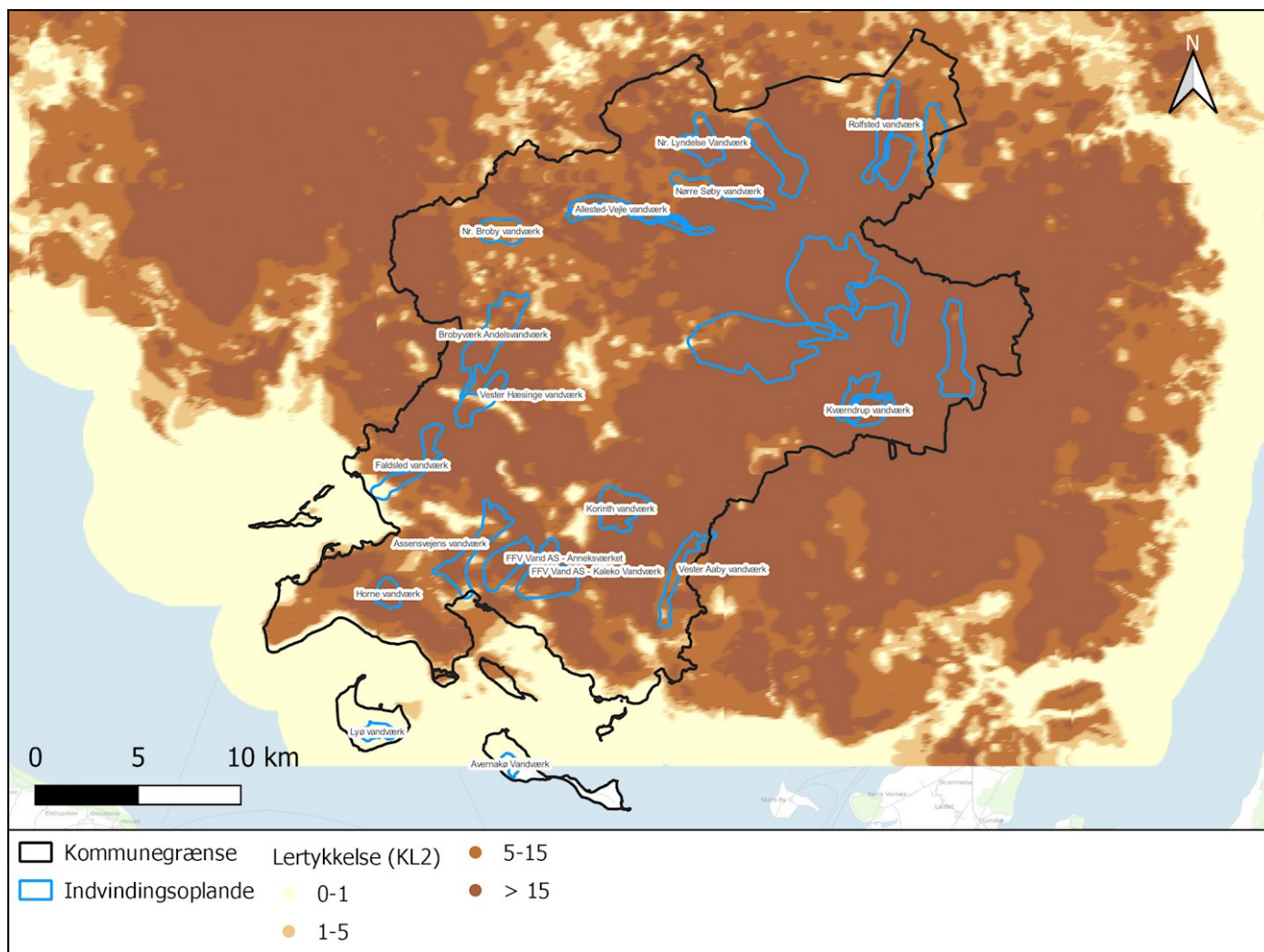
Grundvandet dannes ved, at regnvand siver ned igennem jordlagene, indtil det når grundvandsmagasinet. Hvis man ser bort fra de øverste meter ler over *iltningssfronten* eller *redoxgrænsen*, som ofte er meget opsprækket, sker nedsivning igennem ler meget langsomt, eftersom ler er relativt tæt, mens nedsivning i sand omvendt sker hurtigt. Det betyder, at ler yder en meget bedre beskyttelse over for nedsivende forurening, end sand gør. Det er derfor især tykkelsen af lerlagene over grundvandsmagasinet, der er afgørende for, hvor godt grundvandet er beskyttet.

Lertykkelse

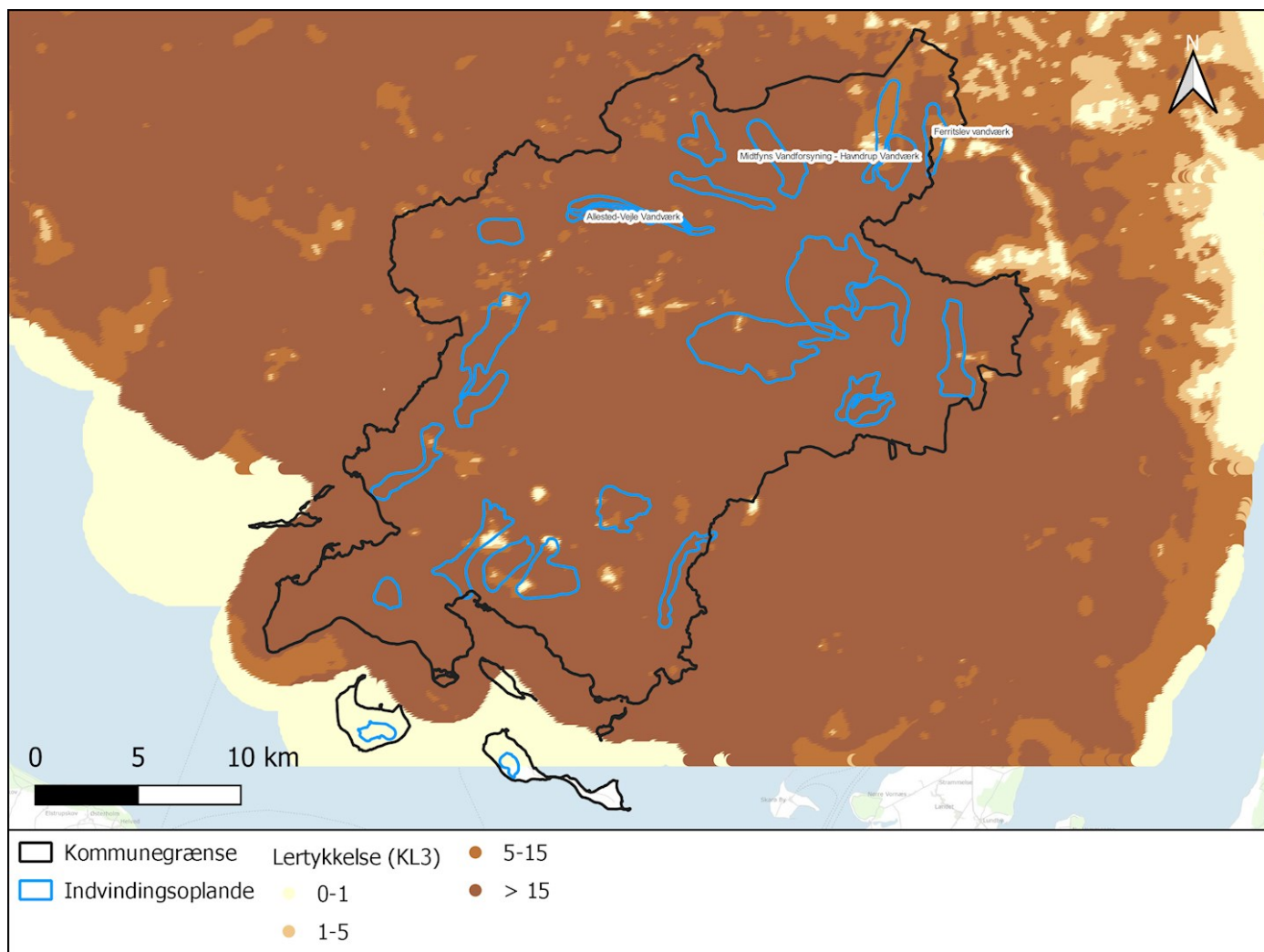
Det øverste primære grundvandsmagasin KS1 er beskyttet af det øverste lerlag (KL1) i området. KL1 findes primært i den centrale og østlige til nordøstlige del af kommunen, hvilket fremgår af nedenstående figur.



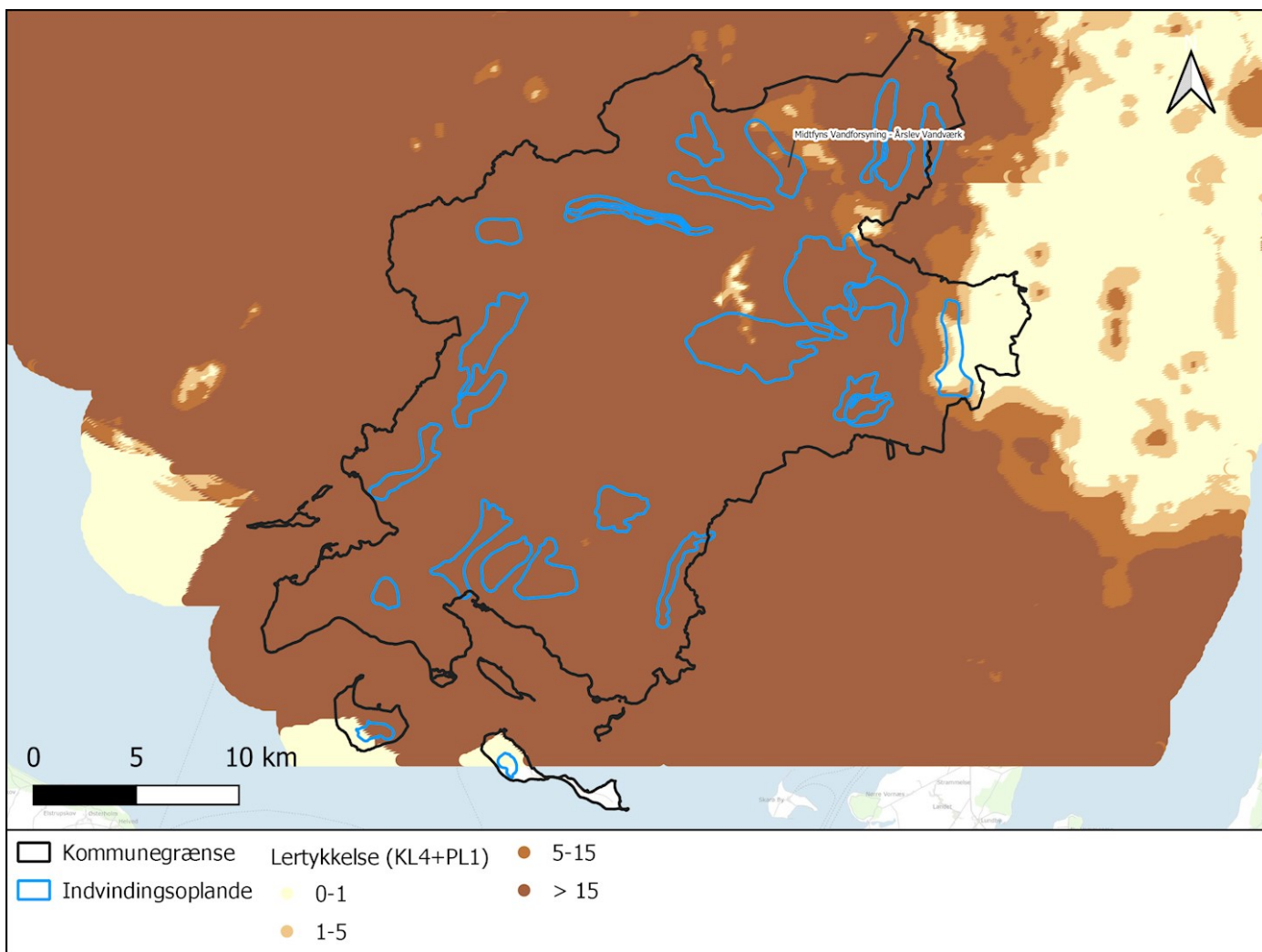
Udover laget KL1 er det vigtigste grundvandsmagasin i Faaborg-Midtfyn Kommune, KS2, beskyttet af KL2, som er meget udbredt i kommunen, hvor det især opnår store mægtigheder i den østlige og nordøstlige del samt i nordvest til sydøst orienterede strøg i området nord for Faaborg. Mægtigheden af KL2 fremgår af nedenstående figur.



KS3, som primært er tilknyttet begravede dale i prækvartæret, er desuden overlejret af KL3, som i store dele af kommunen findes i stor mængde, hvilket fremgår af nedenstående figur.

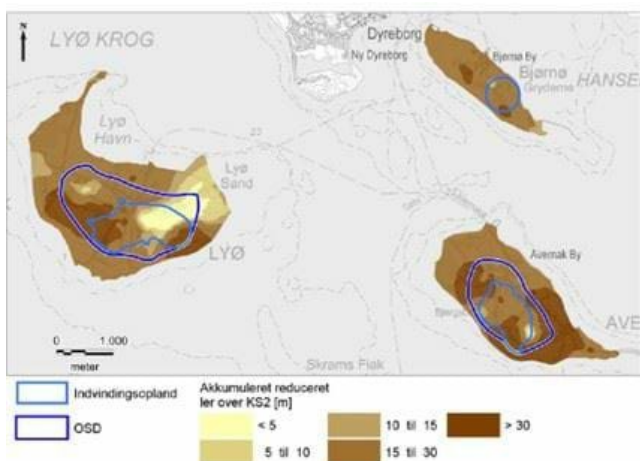


I den nordligste del af kommunen ligger Danienkalken så tæt på terræn, at laget er af interesse til drikkevandsindvinding. Danienkalken er yderligere beskyttet imod forurening fra jordoverfladen af det nederste, kvartære lerlag, KL4, samt det prækvartære ler. Tykkelsen af disse to lerlag fremgår af de nedenstående figur.



Når lerlagets beskyttende egenskaber vurderes, er der i statens grundvandskortlægning fratrukket ler over redoxgrænsen, som generelt antages at være opsprækket og dermed yde begrænset beskyttelse af det dybere grundvand. Baseret på machine-learning har Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS) fremstillet et landsdækkende kort over dybden til redoxgrænsen.

Tykkelsen af de enkelte lerdæklag er ikke så detaljeret beskrevet i kortlægningen for øerne Avernakø og Lyø, men den samlede akkumulerede tykkelse af ler imellem redoxgrænsen og KS2, som er det magasin, hvorfra der indvindes, fremgår af figuren herunder.

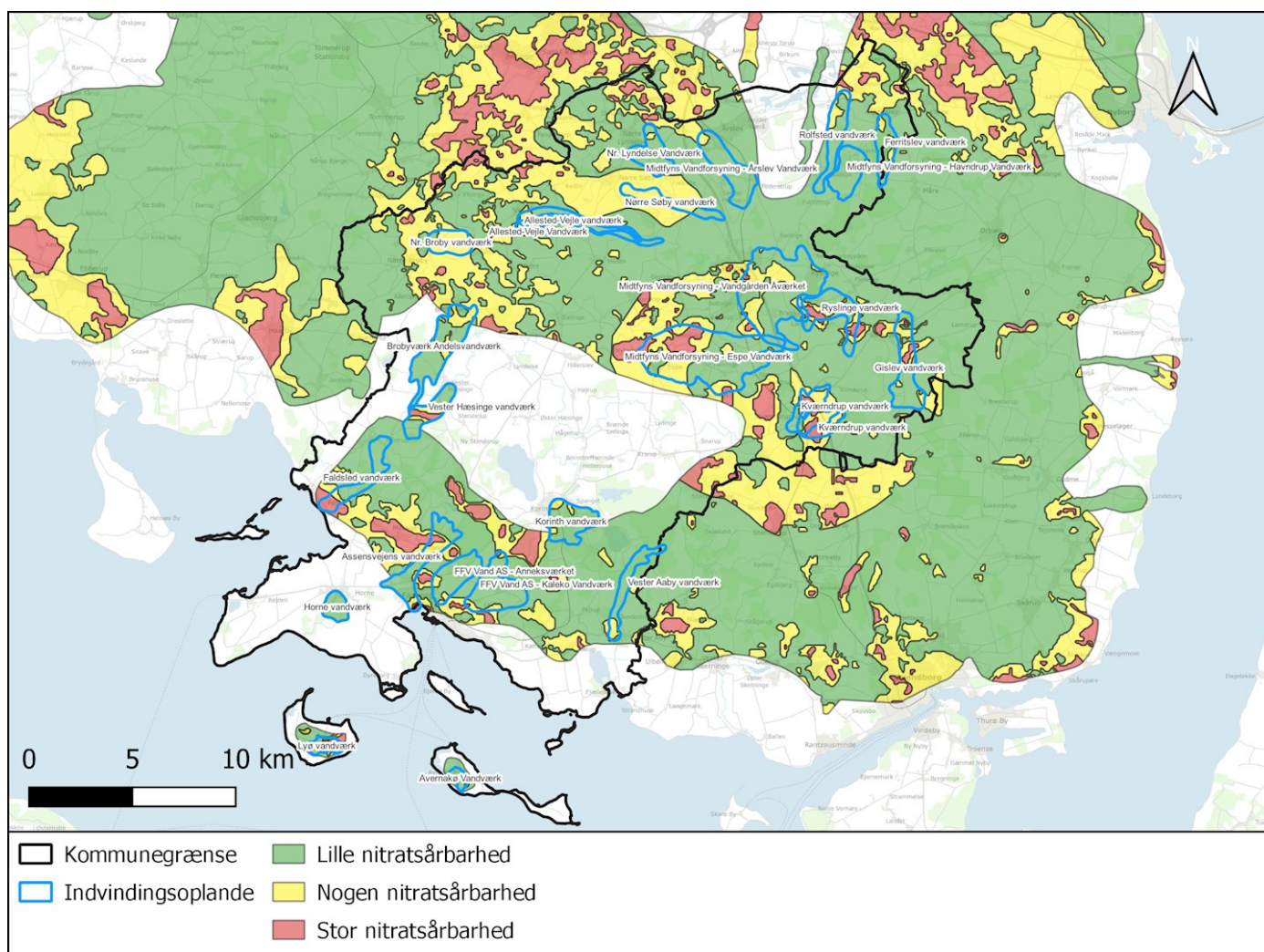


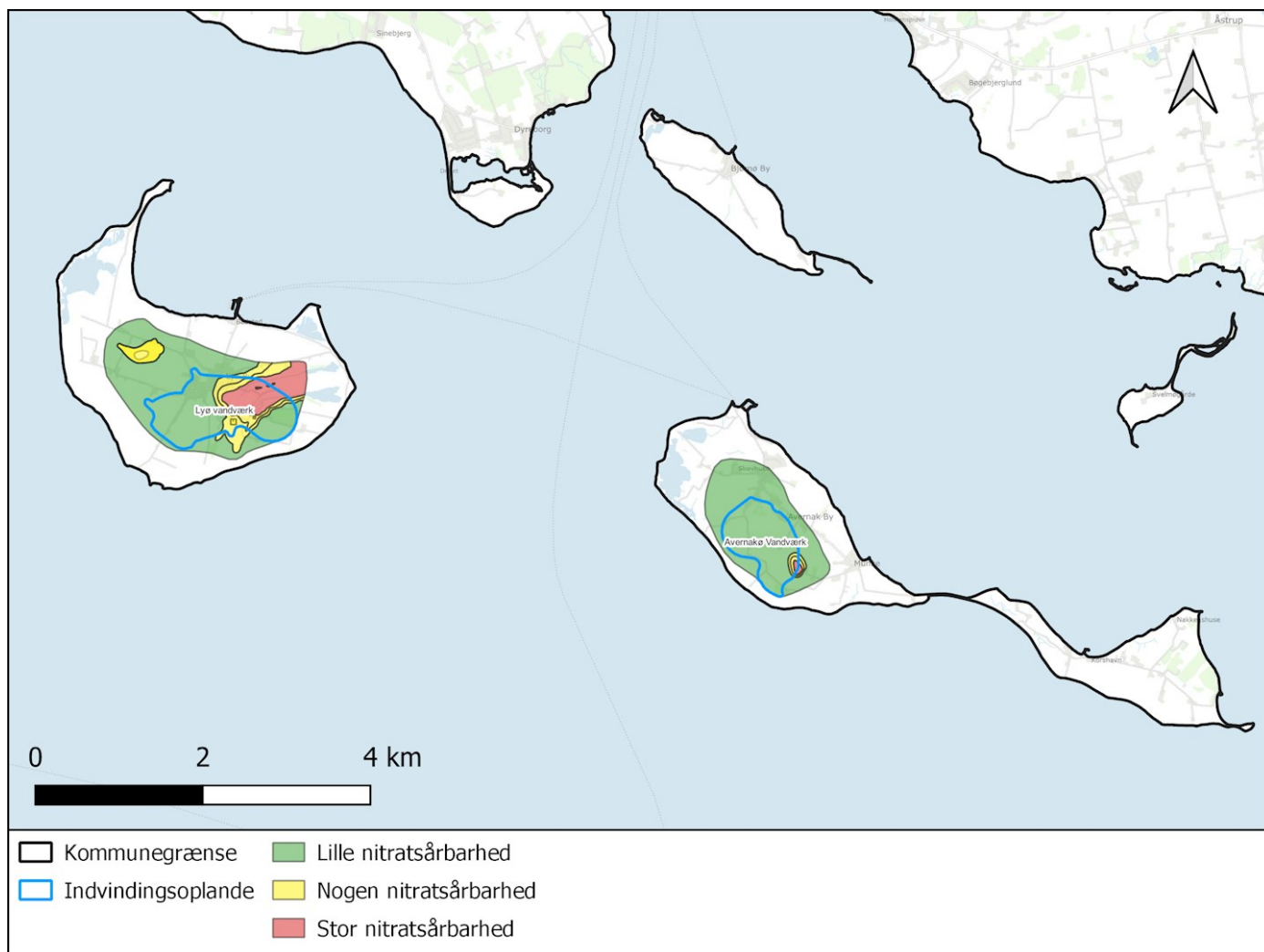
Sårbarhed

I den statslige grundvandskortlægning er grundvandsmagasinernes sårbarhed overfor forurening fra jordoverfladen vurderet i forhold til nitrat. Sårbarheden vurderes som udgangspunkt for det øverste primære grundvandsmagasin, hvorfra hovedparten af drikkevandet indvindes. Vurderingen af sårbarheden baseres på dæklagegenskaberne (lertykkelse) og grundvandskvaliteten. En nærmere uddybning af kriterierne for sårbarhedsvurderingen findes HER.

I Faaborg-Midtfyn Kommune fordeler indvindingen sig på de tre sandmagasiner, KS1, KS2 og KS3. Et enkelt vandværk, Midtlys Vandforsyning - Årslev, indvinder fra Danienkalken.

Grundvandets sårbarhed overfor nitrat indenfor vandværkernes indvindingsoplande samt øvrige områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) i Faaborg-Midtfyn Kommune er vist på nedenstående kort - øverst Fyn og nederst Avernakø og Lyø. Indenfor kommunen findes kun mindre områder med stor nitratsårbarhed og langt hovedparten har lille nitratsårbarhed. Dette stemmer overens med, at nitrat ikke udgør noget væsentligt problem for vandforsyningerne i kommunen.





Grundvandskemi

Grundvandets kemiske sammensætning er et produkt af alle de påvirkninger, vandet har været udsat for på vejen fra terrænoverfladen til boringens indtag i grundvandsmagasinet. Grundvandets kemiske sammensætning afspejler dermed indirekte vandets alder, dæklagenes beskaffenhed og det geokemiske miljø generelt. I nærværende afsnit beskrives de væsentligste parametre, herunder de hovedstoffer og miljøfremmede stoffer, som kræver opmærksomhed i forhold til grundvandskvaliteten. Der er anvendt tilgængelige kemiske analyser i GEUS' Jupiter database pr. 1. juli 2022, og alle kort og figurer i afsnittet er opdateret med data frem til denne dato. I enkelte tilfælde er senere analyseresultater dog medtaget, såfremt de har væsentlig betydning for tolkningerne.

Redoxvandtype

Redoxvandtypen kan anses som et udtryk for iltningens grad af grundvandet. Efterhånden som nedsivende regnvand bevæger sig ned igennem jordlagene, omsættes de tilgængelige iltningensmidler, idet de bedste iltningensmidler forbruges først. Det mest effektive iltningensmiddel er, som navnet indikerer, ilt, der tilføres regnvandet under passagen igennem atmosfæren. Ilt har imidlertid en beskeden vandopløselighed på omkring 10 mg/l, så når infiltrerende regnvand først er nået under det terrænnære grundvandsspejl, forbruges grundvandets iltindhold hurtigt til forskellige mikrobielle nedbrydningsprocesser. På et tidspunkt bliver koncentrationen af ilt så lav, at det bedste iltningensmiddel i vandet i stedet bliver nitrat, og her begynder nedbrydningen af nitrat at blive betydelig. Når nitratinholdet i grundvandet er blevet lavt, begynder mikroorganismene i stedet at omsætte mindre effektive iltningensmidler. Den typiske rækkefølge er først manganoxider, så jernoxider og opløst sulfat, og endelig, når det også er blevet småt med disse iltningensmidler, begynder mikroorganismene at omsætte kuldioxid og forskellige organiske forbindelser.

Det yngste og mest forureningssårbare grundvand indeholder ilt og typisk også nitrat og betegnes *aerobt* eller redoxvandtype A.

Grundvand med intet eller et meget lavt iltindhold, men stadig et betydeligt nitratinhold, betegnes *anoxisk* eller redoxvandtype B. Også denne vandtype er sårbar overfor forurening med både nitrat og miljøfremmede stoffer fra jordoverfladen.

Redoxvandtype AB betyder, at grundvandet indeholder så meget nitrat, at der er tale om enten type A eller type B, men på grund af manglende analyse for ilt, kan det ikke afgøres hvilken.

Redoxvandtype A og B er i forvejen iltede, så i mange tilfælde er det tilstrækkeligt at filtrere det oppumpede grundvand på vandværket, inden det pumpes videre ud til forbrugerne

Grundvand med intet eller meget lavt indhold af ilt og nitrat betegnes *anaerobt* eller *reduceret*. Her opdeles der i tre forskellige redoxvandtyper:

Redoxvandtype C2 har et forhøjet indhold af sulfat, hvilket typisk er tegn på, at vandkvaliteten er påvirket af nitratnedbrydning og/eller grundvandssænkning, f.eks. ved dræning. Vandtypen kan være sårbar overfor forurening fra jordoverfladen og betegnes også *svagt reduceret*.

Redoxvandtype C1 har et normalt sulfatindhold og er typisk ret velbeskyttet imod forurening fra jordoverfladen. Vandtypen betegnes også *reduceret*. Vandtypen indeholder normalt betydelige mængder opløst jern og mangan, som dog nemt lader sig fjerne på vandværkerne ved simpel vandbehandling, dvs. iltning og filtrering.

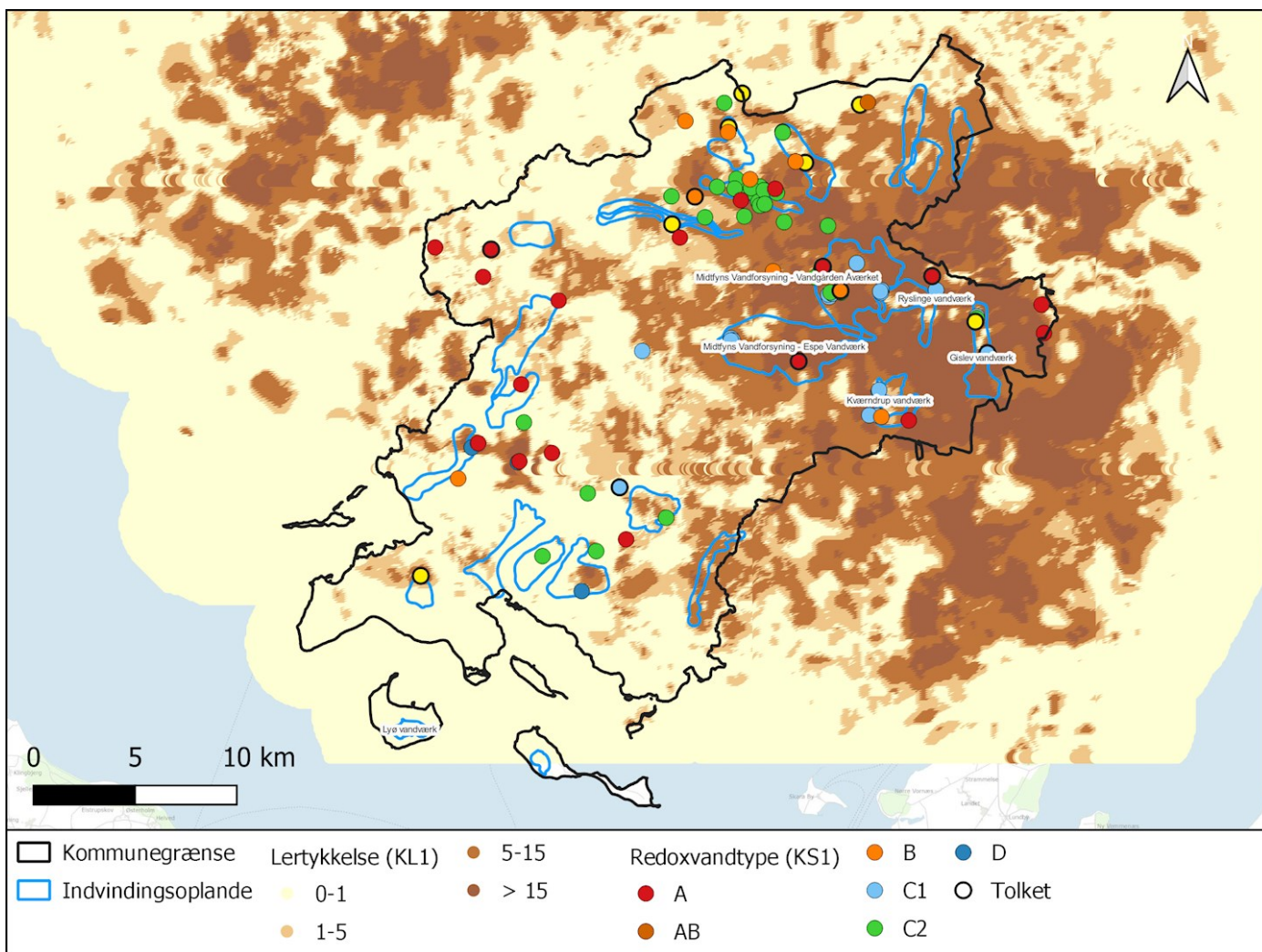
Redoxvandtype D har et så lavt sulfatindhold, at en del typisk vil være omsat ved mikrobiel nedbrydning. Vandtypen indeholder ofte væsentlige mængder af de flygtige gasser sulfid og metan, hvilket kan udgøre en behandlingsmæssig udfordring på vandværkerne og i værste fald kræve afblæsning. Vandtype D kan også have et højt indhold af ammonium, hvilket kræver en effektiv iltning og filtrering på vandværkerne. Vandtype D betegnes også *stærk reduceret* og er typisk gammelt grundvand, som er meget velbeskyttet imod nitrat og ofte desuden imod miljøfremmede stoffer som pesticider.

Endelig kan der forekomme *blandingsvand*, som er en blanding af iltet og reduceret grundvand. Blandingsvand er normalt et resultat af filtersætning henover *redoxgrænsen*, således at den øverste del af grundvandsmagasinet er iltet og nitratholdigt, mens den nederste del er reduceret. Blandingsvand kan imidlertid også fremkomme, hvis der pga.

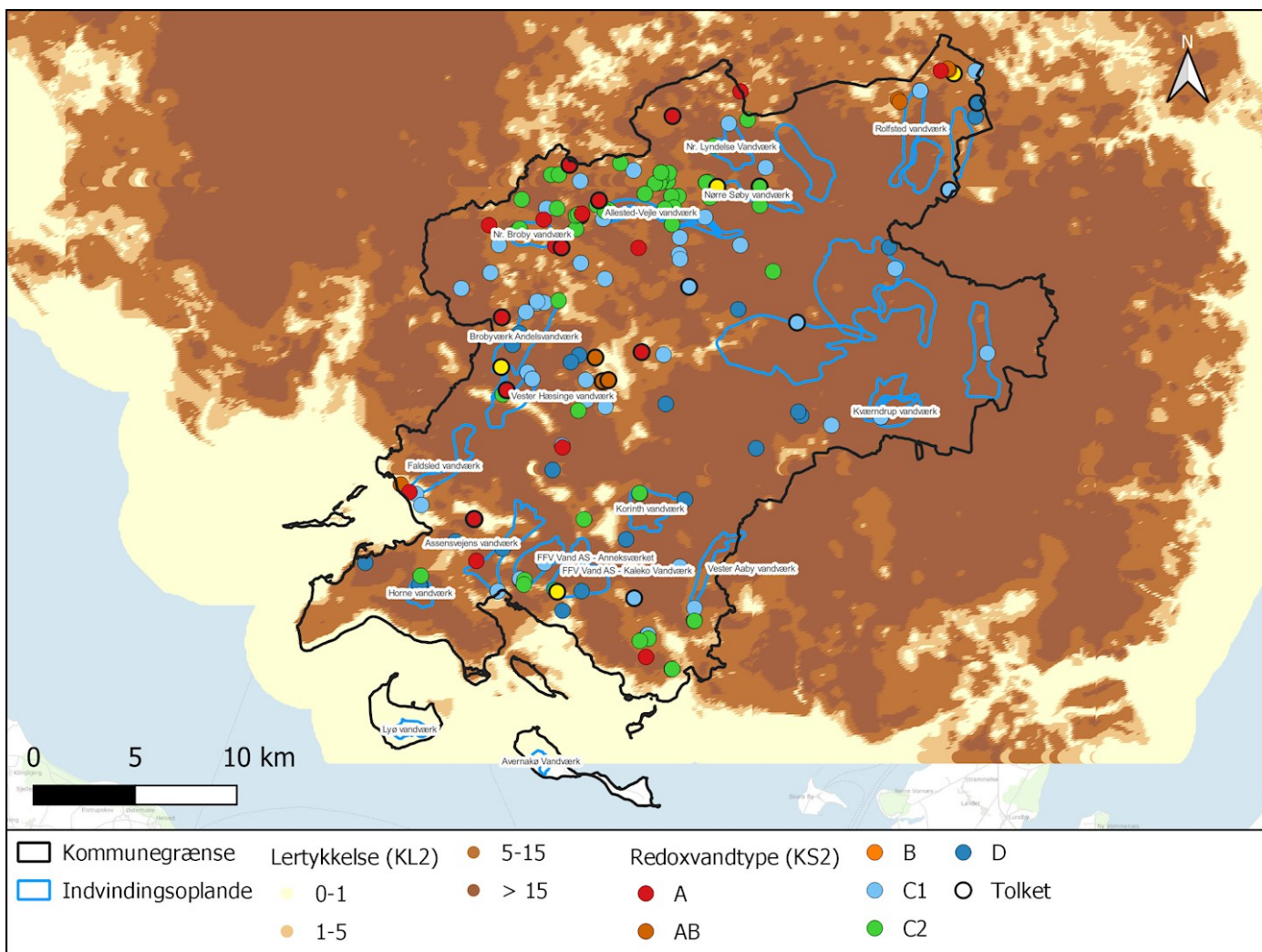
lækage eller lignende kan løbe overfladenært grundvand ned i et dybere og ellers velbeskyttet grundvandsmagasin. Således bør forekomst af blandingsvand i en vandindvindingsboring altid medføre, at boringskonstruktionen undersøges nærmere. Blandingsvand er sårbart overfor forurening med både nitrat og miljøfremmede stoffer.

I det følgende redegøres der for redoxvandtyperne i de forskellige grundvandsmagasiner i Faaborg-Midtfyn Kommune. For en given boring er redoxvandtypen fastlagt ud fra seneste analyse omfattende de nødvendige parametre, dvs. typisk en boringskontrolanalyse. Fastlæggelsen følger retningslinjerne i Geo-vejledning i kemisk grundvandskortlægning 2018/2. I tilfælde, hvor en given tolkning har medført resultatet "X" eller "Y", dvs. redoxkonflikt, har kommunens rådgiver udført en manuel tolkning. Manuel tolkning fremgår specifikt af de følgende kort.

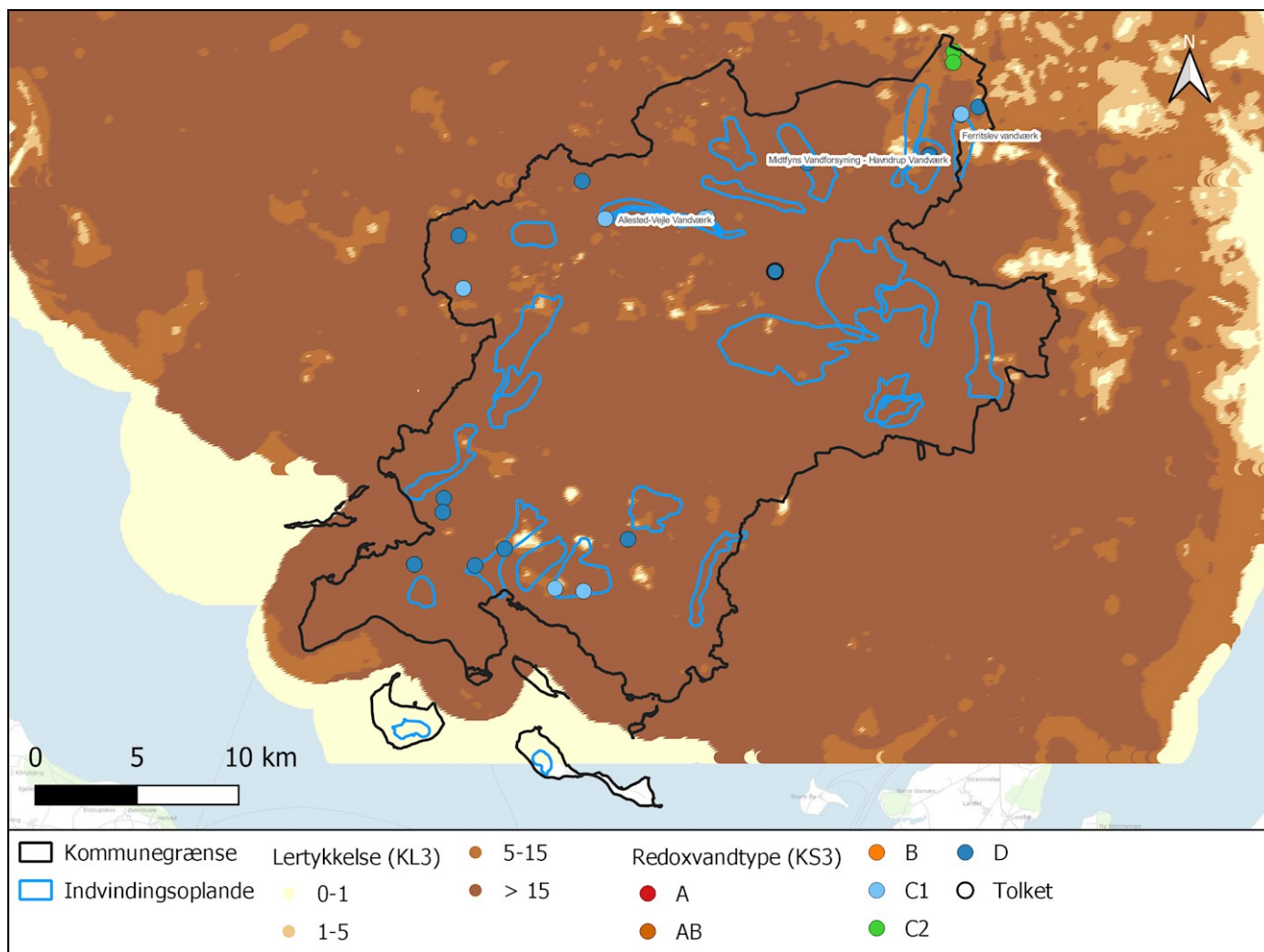
Redoxvandtyper i grundvandsmagasinet KS1 samt tykkelsen af det overlejrende kvartære lerlag, KL1, ses på kortet herunder. Desuden fremgår udstrækningen af vandværkernes indvindingsoplande samt navne på de vandværker, som indvinder helt eller delvist fra KS1. C2 er den dominerende vandtype i KS1, og forekommer især i området nordvest for Ringe. Der er også mange tilfælde af oxiderede vandtyper, blandingsvand samt den mere reducerede vandtype C1, spredt jævnt over især den nordlige del af kommunen. Der synes ikke at være nogen sammenhæng imellem tykkelsen af KL1 og redoxvandtypen. Samlet peger dette i retning af, at KL1 er inhomogent og/eller opsprækket og derfor generelt ikke yder nogen særlig god beskyttelse af det underliggende grundvand. Magasinet KS1 virker generelt iltet i toppen, mens grundvandet bliver mere reduceret i de dybere dele. Den stærkt reducerede vandtype D forekommer dog kun i ganske få tilfælde.



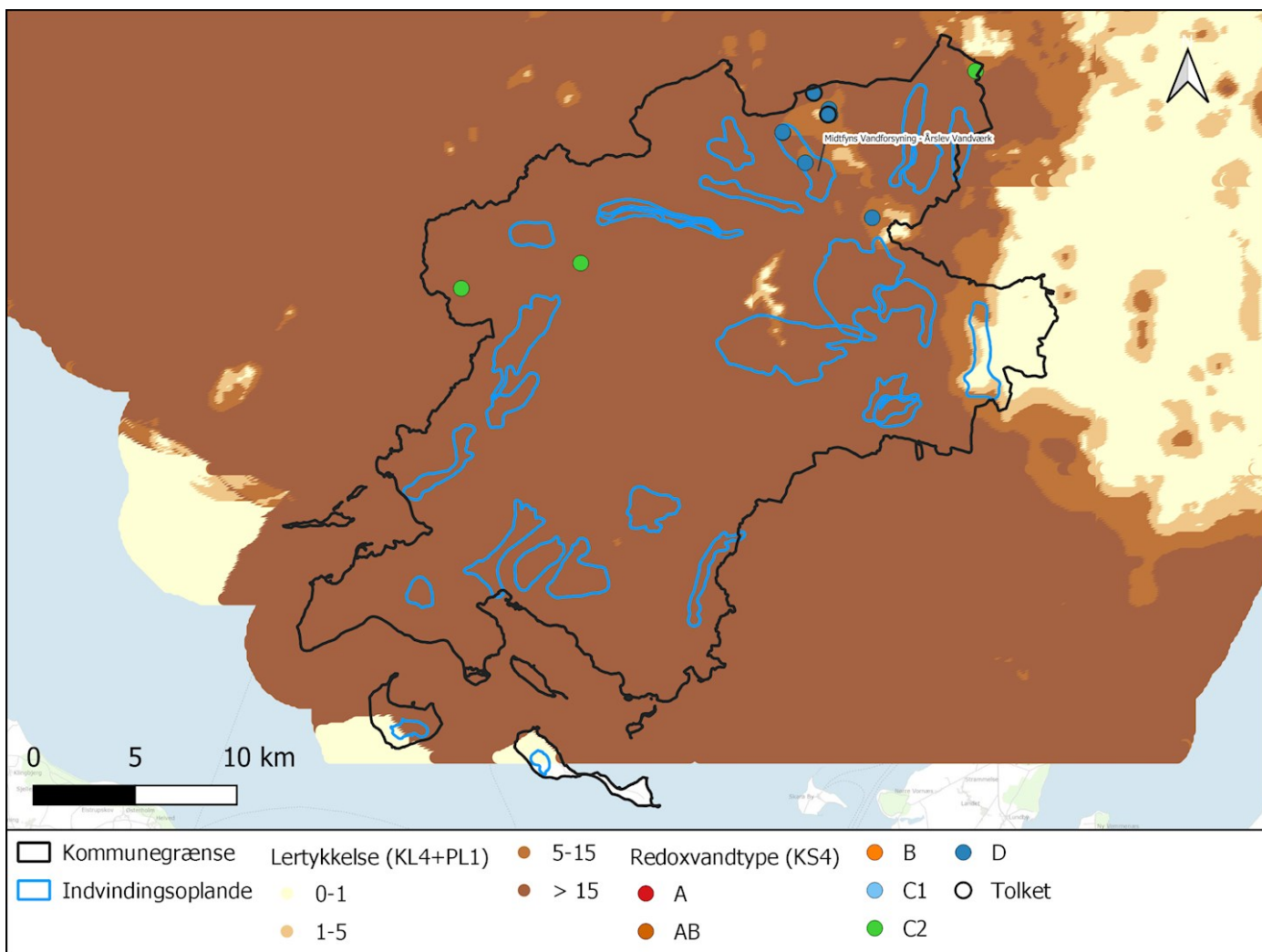
Redoxvandtyper i grundvandsmagasinet KS2 samt tykkelsen af det overlejrende kvartære lerlag, KL2, ses på kortet herunder. Desuden fremgår udstrækningen af vandværkernes indvindingsoplande samt navne på de vandværker, som indvinder helt eller delvist fra KS2. Hvis man ser bort fra det kystnære område, er KS2 domineret af den reducerede type C1 og den stærkt reducerede type D i den østlige del af kommunen. Dette stemmer overens med, at det overlejrende lerlag, KL2, er relativt tykt i dette område. Længst mod nord og syd samt i den vestlige del af kommunen er tykkelsen af KL2 betydeligt mere inhomogen. Her dominerer den svagt reducerede vandtype C2, men der er også mange tilfælde af oxiderede vandtyper eller blandingsvand, hvilket tydeligt viser et mindre velbeskyttet grundvandsmagasin.



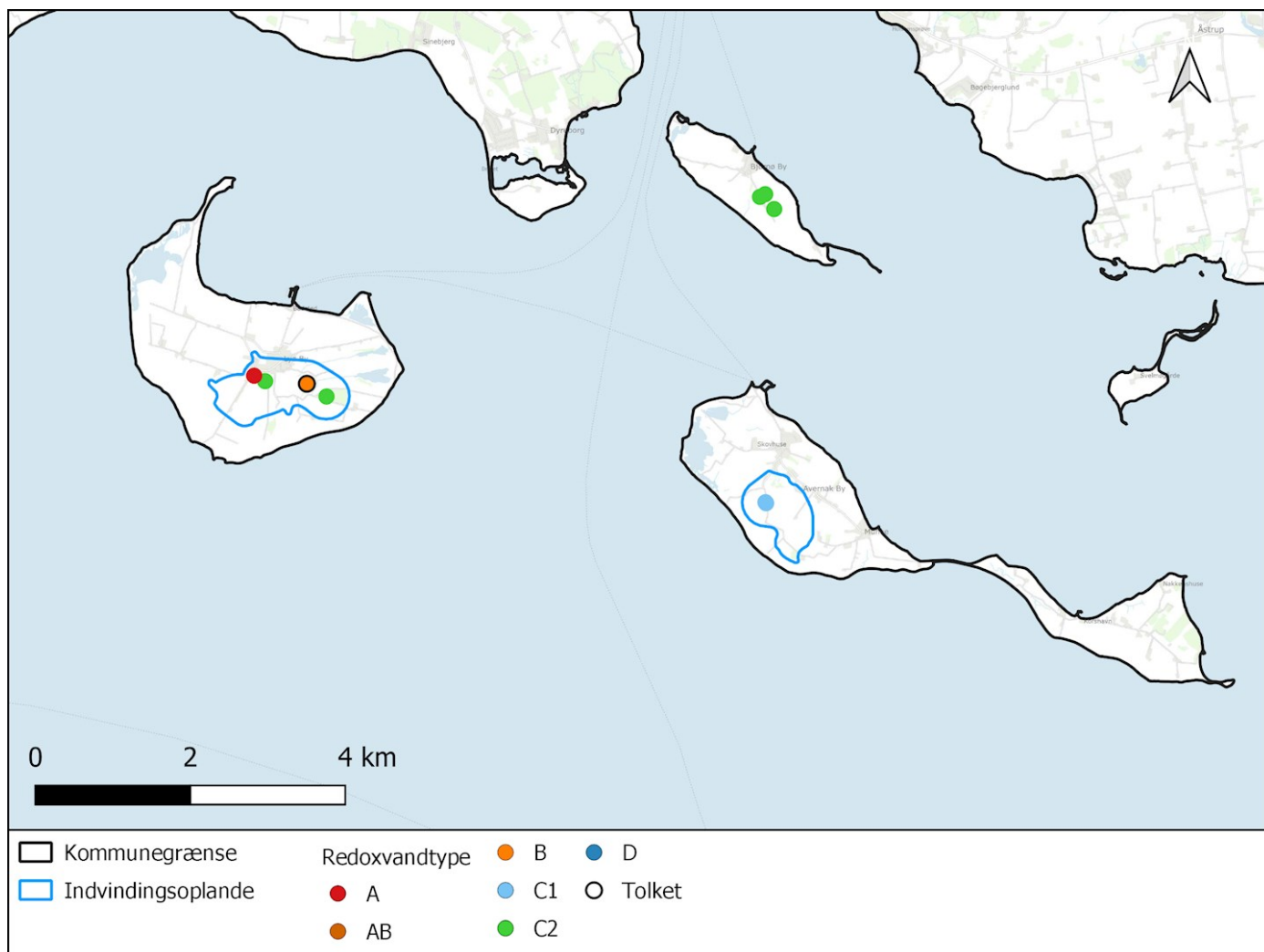
Redoxvandtyper i grundvandsmagasinet KS3 samt tykkelsen af det overlejrende kvartære lerlag, KL3, ses på kortet herunder. Desuden fremgår udstrækningen af vandværkernes indvindingsoplande samt navne på de vandværker, som indvinder helt eller delvist fra KS3. Som det fremgår, er der generelt få data og indvindingsboringer med indtag i KS3, som er tilknyttet begravede dale i de prækvartære aflejringer. Lerlaget KL3 er generelt tykt og homogent, og derfor er KS3 generelt et godt beskyttet grundvandsmagasin, hvor der hverken forekommer iltede vandtyper eller blandingsvand. Længst mod nord i kommunen bliver KL3 imidlertid tyndere og mere inhomogent, og her forekommer de eneste tilfælde af den overfladepåvirkede og kun svagt reducerede vandtype C2 i KS3.



Redoxvandtyper i kalkmagasinet (Danienkalken) samt tykkelsen af de to sammenhængende overlejrende kvartære lerlag, KL4 og PL1, ses på kortet herunder. Desuden fremgår udstrækningen af vandværkernes indvindingsoplande samt navne på det eneste vandværk, som indvinder fra Danienkalken (Midtfyns Vandforsyning, Årslev Vandværk). Kalkmagasinet er generelt særdeles velbeskyttet, så umiddelbart kan det undre, at der forekommer flere tilfælde af vandtype C2. Årsagen til denne vandtype i Danienkalken er imidlertid ikke overfladepåvirkning, men derimod havsalt i grundvandet. Havsalt indeholder - udover hovedkomponenterne klorid og natrium - betydelige mængder sulfat, se også afsnittet "Salt grundvand".



De små øer syd for Fyn er ikke omfattet af Fynsmodellen, hvorfor det ikke er muligt at udarbejde detaljerede tykkelseskort for dæklagene som ovenfor. Redoxvandtyper fremgår af figuren herunder. Vandværket på Bjørnø er nedlagt, men her var grundvandstypen den overfladepåvirkede C2. På Avernakø indvindes der vandtype C1, hvilket tyder på relativt velbeskyttet grundvand. Der er dog forhøjet sulfat i den ældste og korteste indvindingsboring, hvor vandtypen nærmer sig den mere overfladepåvirkede type C2. Lyø Vandværk indvinder fra tre boringer, hvor den korteste indeholder en oxideret og nitratholdig vandtype B, og de øvrige vandtype C2. Dette tyder på et mere forureningssårbart magasin og stemmer overens med de akkumulerede lertykkelser over indvindingsmagasinet, KS2, jf. afsnittet om Lertykkelse og sårbarhed.



Salt grundvand

Saltvand er tungere end ferskvand, og salt grundvand findes overalt i Danmark i en vis dybde, der varierer fra tæt på kote nul ved kysterne til 200-300 meter i det centrale Jylland. Især på mindre øer, hvor terrænet er lavt, kan det være en udfordring at undgå at trække saltvand op under vandindvindingen. På Avernakø er drikkevandets kloridindhold kun marginalt forhøjet, mens Lyø Vandværk har tydelige udfordringer med saltvand. Dette gælder især DGU nr. 163.523 med indtag 31-37 meter under terræn, hvor der ved seneste analyse blev påvist 190 mg/l klorid. Kvalitetskravet til drikkevand er 250 mg/l. Salt grundvand er imidlertid et større problem for Assensvejens Vandværk i Faaborg, hvis indvindingsboringer er beliggende i et lavtliggende område tæt på Faaborg Fjord. Til trods for at borerne blot er 12 meter dybe, indeholdt de ved seneste analyse imellem 270 og 310 mg/l klorid, dvs. kvalitetskravet til drikkevand overskrides. Også Horne Vandværk, som er beliggende på halvøen Horne Land og indvinder fra en relativt dyb boring, har forhøjet indhold af havsalt i drikkevandet, men her er der dog ikke overskridelse af kvalitetskrav.

De to eneste ikke kystnære vandværker med forhøjet saltindhold i grundvandet er Brobyværk Andelsvandværk og Nr. Broby Vandværk. Ved seneste analyse i 2019 blev der påvist 235 mg/l klorid i Brobyværk Andelsvandværk dybeste indvindingsboring, DGU nr. 154.654. Alle indvindingsboringer til Nr. Broby Vandværk har let forhøjede kloridindhold

med 69,5 til 142 mg/l klorid ved seneste analyse. Årsagen til de lokalt forhøjede saltindhold i KS2 i dette område kendes ikke.

Decideret salt grundvand med kloridindhold i samme størrelsesorden som i havvand er kun truffet i to dybe indtag i Danienkalken. De to borerer ligger hhv. vest for Allerup og ved Ølsted. Her ligger saltvandsgrænsen tilsyneladende omkring 115 meter under terræn.

I borerer med overskridelse for klorid er der normalt også for højt natriumindhold, og koncentrationerne af andre hovedioner i havsalt, primært sulfat, magnesium, kalium og bor, er forhøjede, om end normalt ikke problematiske.

Andre problemparametre

Som redoxvandtyperne indikerer, er nitratproblemer relativt sjældent forekommende i Faaborg-Midtfyn Kommune, og der er ved seneste analyse ingen fund af nitrat over 25 mg/l, hvilket svarer til halvdelen af kvalitetskravet, i kommunens aktive vandindvindingsboringer.

Der er forholdsvis mange detektioner af aggressiv kuldioxid i vandværksboringerne i kommunen, hvilket imidlertid harmonerer dårligt med de generelt kalkholdige kvartære og prækvartære lag. Beregning af kalkmætningsgrader viser overmætning med kalk i samtlige analyser, hvor der er detekteret aggressiv kuldioxid. Eftersom aggressiv (kalkopløsende) kuldioxid ikke kan forekomme i kalkovermættet vand, er der med stor sandsynlighed tale om falske detektioner.

Det giftige halvmetal arsen findes over kvalitetskravet på 5 µg/l i flere af kommunens aktive vandforsyningsboringer. Imidlertid forekommer forhøjet arsen typisk sammen med væsentlige mængder opløst jern i grundvandet, og en betydelig mængde arsen udfældes sammen med jern i forbindelse med vandbehandlingen på vandværkerne. Overslagsberegninger viser, at der kun i tre indvindingsboringer forekommer arsen i en så høj koncentration, at der også kan være problemer med at overholde kvalitetskravet for arsen efter vandbehandling. Det drejer sig om DGU nr. 154.194 med 11,5 µg/l arsen (Brobyværk Andelsvandværk), DGU nr. 155.978 med 16,0 µg/l arsen (Kværndrup Vandværk) og DGU nr. 163.666 med 11,0 µg/l arsen (Lø Vandværk). Af disse har kun Kværndrup Vandværk haft periodevise overskridelser for arsen i det udpumpede vandværksvand.

Pesticider

Pesticidstoffer, eller mere specifikt pesticidnedbrydningsprodukter, er det altdominerende kvalitetsproblem med grundvandet for vandforsyningerne i Faaborg-Midtfyn Kommune. I nedenstående tabel ses statuskategori for pesticider i kommunens 66 aktive vandforsyningsboringer.

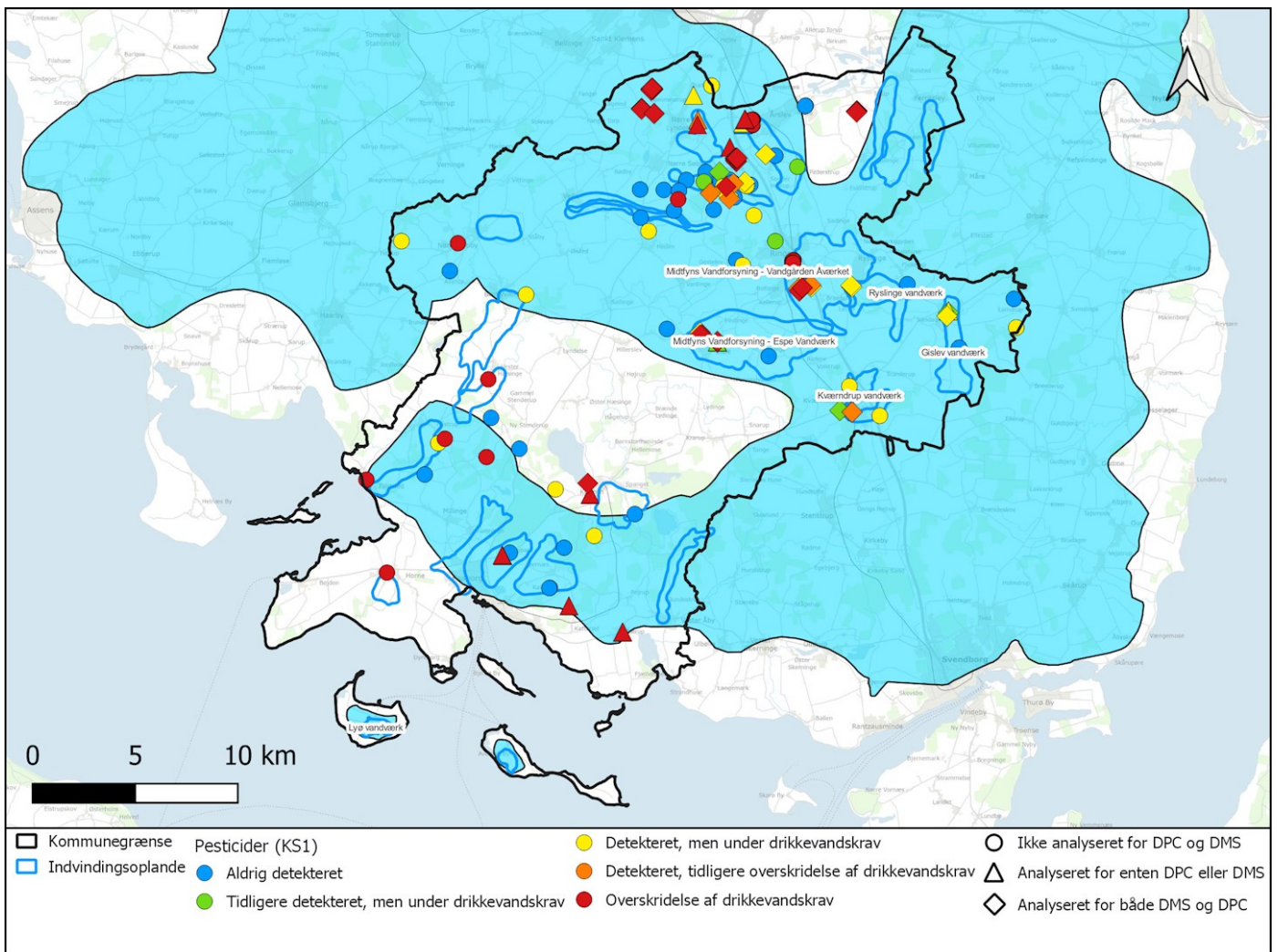
Pesticider, kategori	Antal borerer	Procent
Aldrig detekteret	25	37,9
Tidligere detekteret, men under drikkevandskrav	4	6,1
Detekteret, men under drikkevandskrav	25	37,9

Detekteret, tidligere overskridelse af drikkevandskrav	3	4,5
Overskridelse af drikkevandskrav	9	13,6

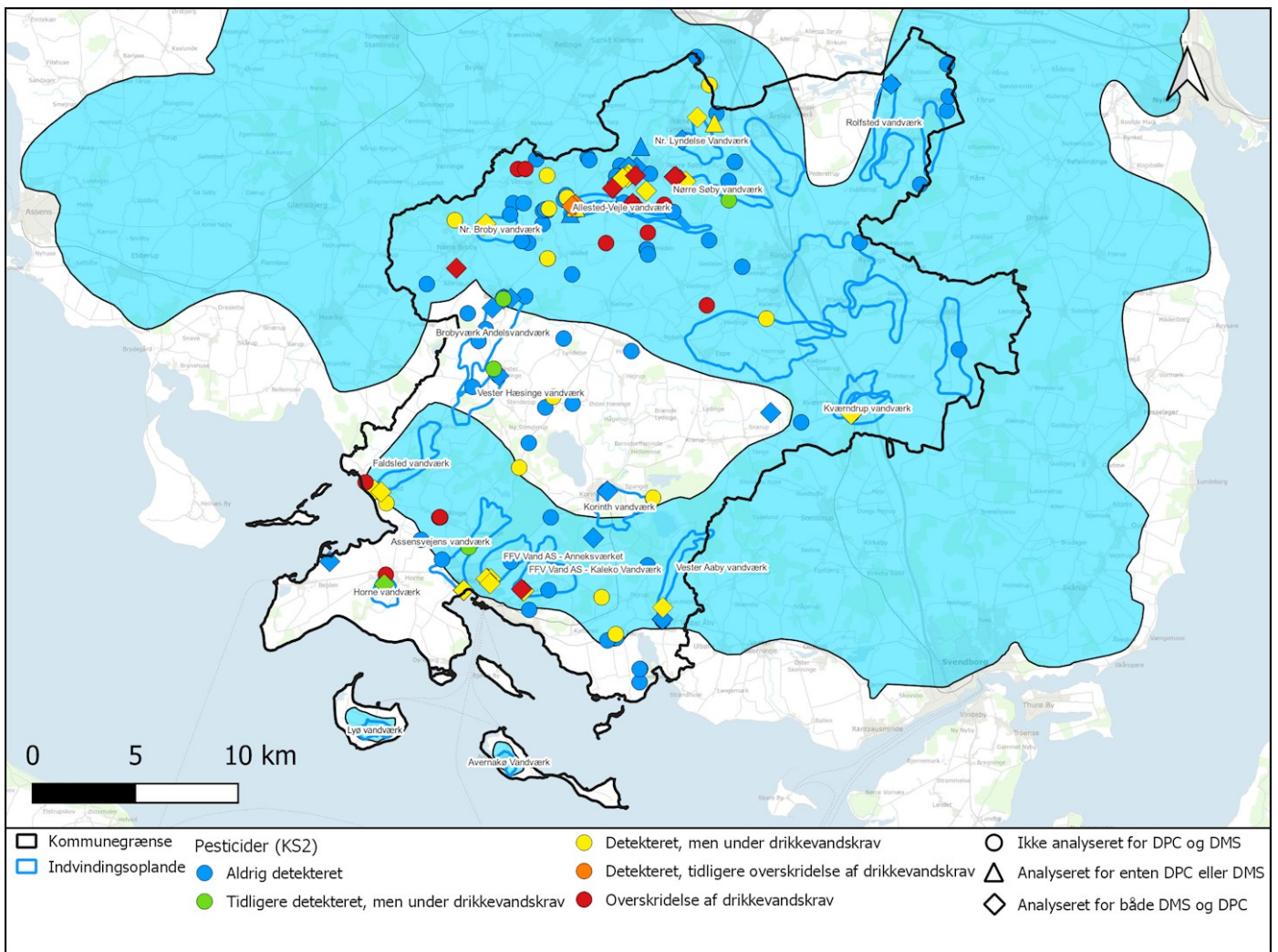
Der er fundet pesticider og/eller nedbrydningsprodukter i 62,1 % af kommunens aktive vandforsyningsboringer, og i 18,1 % har der været overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for enkeltstoffer på 0,10 µg/l. I de ni boringer med overskridelse af kvalitetskravet ved seneste analyse tegner desphenylchloridazon sig for fem overskridelser og DMS (N,N-dimethylsulfamid) for fire. Se faktabokse for de to pesticidnedbrydningsprodukter nederst på siden.

De nedenstående figurer viser statuskategori med hensyn til pesticidfund for de forskellige grundvandsmagasiner. Bemærk, at der er anvendt forskellig signatur, alt efter analyseomfang. Bollesignaturen repræsenterer analyser uden desphenylchloridazon og DMS, typisk analyser udført før 2017. Disse ældre analyser giver således generelt et for optimistisk billede af den aktuelle pesticidproblematik.

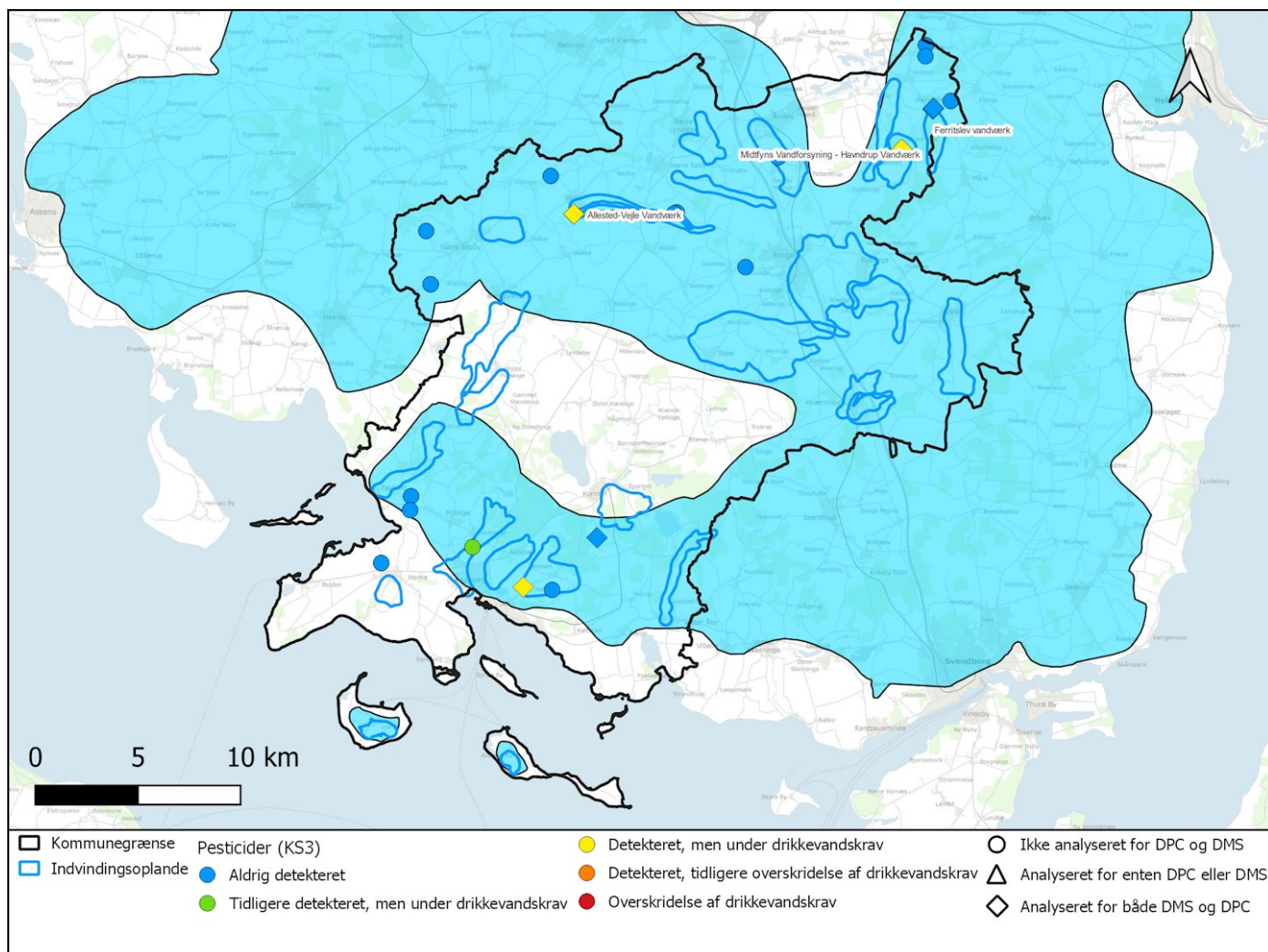
På figuren herunder ses statuskategori for boringer med indtag i det øverste kvartære sandlag, KS1. Desuden fremgår udstrækningen af vandværkernes indvindingsoplande, og der er angivet navne på de vandværker, som helt eller delvis indvinder fra KS1. Holder man sig til at betragte boringer, som er analyseret for både desphenylchloridazon og DMS, findes der kun to boringer (3,6 %) i kommunen med indtag i KS1, hvor der aldrig er detekteret pesticider. Derimod er der 27 boringer (49,1 %) med overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand på 0,10 µg/l ved seneste analyse, og der er fund af pesticider i seneste analyse i 50 boringer (90,1 %). Disse tal giver et indtryk af pesticidproblemernes udbredelse i det øverste og relativt dårligt beskyttede grundvandsmagasin, KS1.



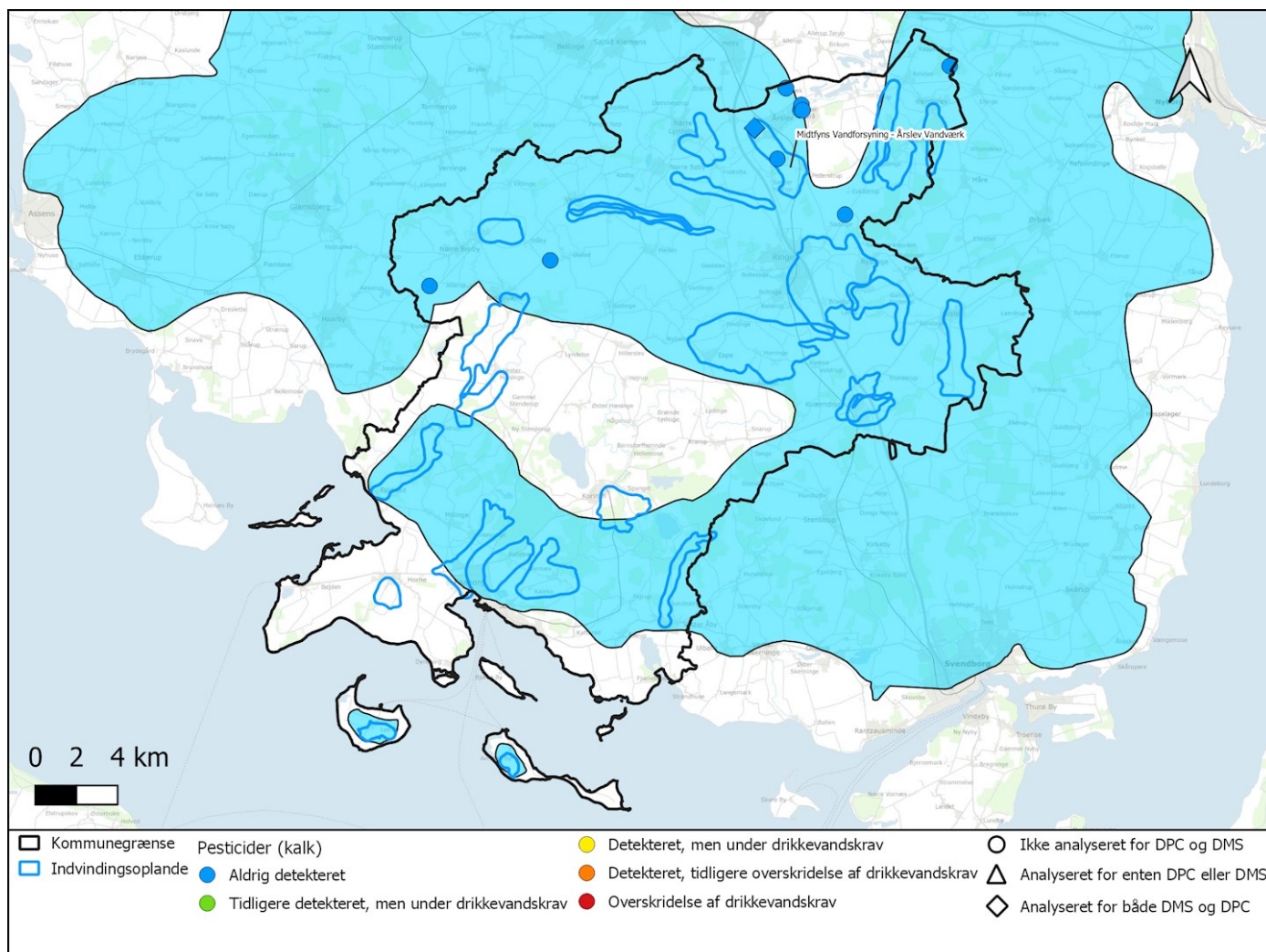
På figuren herunder ses statuskategori for boringer med indtag i det kvartære sandlag, KS2. Desuden fremgår udstrækningen af vandværkernes indvindingsområde, og der er angivet navne på de vandværker, som helt eller delvis indvinder fra KS2. I forhold til KS1 fremgår det umiddelbart, at grundvandet i KS2 er væsentligt bedre beskyttet, især i kommunens østlige del. I kommunens nordvestlige og sydvestlige del er der dog stadig mange fund af pesticider og flere tilfælde, hvor drikkevandskvalitetskravet overskrides. Ud af boringer, som er analyseret for både desphenylchloridazon og DMS, er der ved seneste analyse overskridelse af drikkevandskrav i otte boringer (15,1 %), fund af pesticider i 32 boringer (60,4 %), og ingen fund i 21 boringer (39,6 %).



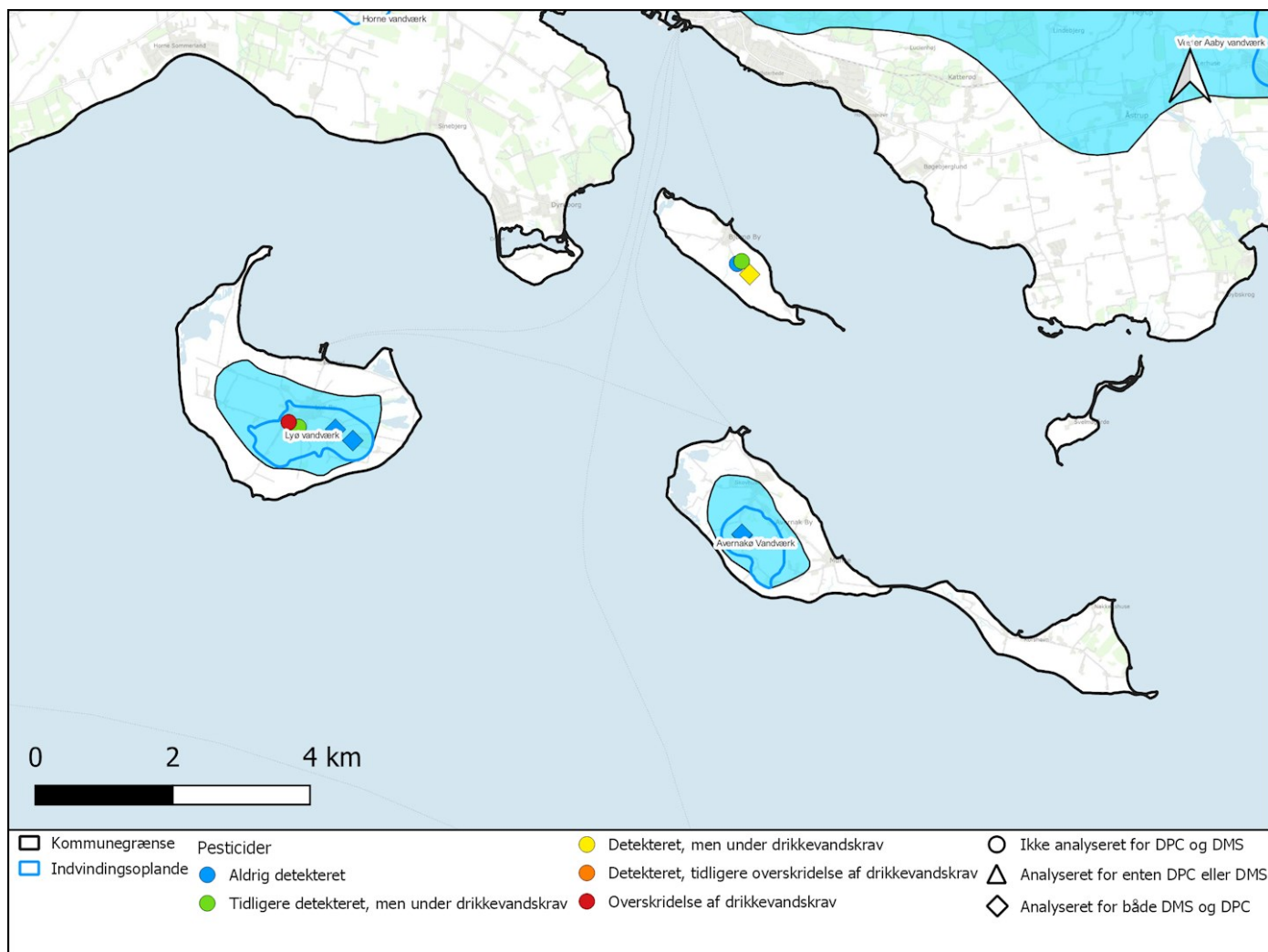
Det nederste kvartære sandlag, KS3, findes kun i begravede dale i prækvartæroverfladen og er overlejret af ler i en relativt stor mængde. Det fremgår af figuren herunder, at der aldrig er konstateret overskridelser af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider i KS3. Kun syv boringer til KS3 er imidlertid analyseret for både desphenylchloridazon og DMS, og her er der fundet pesticidstoffer i tre boringer (42,9 %). Der er imidlertid kun fundet desphenylchloridazon i én boring, mens der slet ikke foreligger detektioner af DMS. De øvrige to detektioner er mindre sandsynlige nedbrydningsprodukter (4-nitrophenol og ethylthiourea) og bør verificeres.



Der er aldrig detekteret pesticider eller nedbrydningsprodukter i Danienkalken, hvilket fremgår af nedenstående figur. Det skal dog bemærkes, at der kun foreligger to analyser, som omfatter både desphenylchloridazon og DMS.



Der er aldrig detekteret pesticider i Avernakø Vandværks borer. Derimod er der pesticidfund i grundvandet på både Bjørnø og Lyø. Bjørnø Vandværk er nedlagt. Her blev der fundet desphenylchloridazon under grænseværdien i 2018. På Lyø er der fundet flere pesticider over grænseværdien i en kort boring centralt på øen, men i vandværkets indvindingsboringer er der ikke detekteret pesticider ved seneste analyse.



Fakta om desphenylchloridazon

Desphenylchloridazon (DPC) dannes sammen med det mindre grundvandsproblematisk nedbrydningsprodukt methyl-desphenylchloridazon udelukkende ved nedbrydning af aktivstoffet chloridazon, som har været forhandlet i Danmark i perioden 1964-1996 til ukrudtsbekæmpelse i roer, rødbeder, løg og blomsterløg. Handelsnavne har været *Alicep*, *Expander* og *Pyramin*. Det samlede salg i Danmark udgør 1.265.288 kg aktivstof. I grundvandsovervågningen 2020 blev der fundet DPC i 25,5 % af de analyserede aktive vandforsyningsboringer med overskridelse af kvalitetskravet på 0,10 µg/l i 6,9 %.

Fakta om DMS

DMS (N,N-dimethylsulfamid) er et nedbrydningsprodukt af svampemidlerne dichlofluanid og tolylfluanid. Dichlofluanid har været anvendt som svampemiddel til træbeskyttelse. Der er solgt i alt 37.301 kg aktivstof i perioden 1966-99. Tolylfluanid er ligeledes et svampemiddel, som har været anvendt dels til træbeskyttelse, og dels til bekæmpelse af svampesygdomme i frugttræer og frugtbuske, jordbær og pryplanter samt bejdsning af roefrø. I alt er der solgt 172.131 kg aktivstof i perioden 1973-2007. De to aktivstoffer har ligeledes været anvendt i træbeskyttelse

og træmaling, men det samlede omfang har ikke været registreringspligtigt og er derfor ukendt. I grundvandsovervågningen 2020 blev der fundet DMS i 32,8 % af de analyserede aktive vandforsyningsboringer med overskridelse af kvalitetskravet på 0,10 µg/l i 8,8 %.

Arealanvendelse

Arealanvendelsen på landbrugsarealer og i byområder kan udgøre en forureningstrussel i forhold til grundvandet, mens skov- og naturarealer oftest vil medføre en god beskyttelse af grundvandet. Arealanvendelsen i Faaborg-Midtfyn Kommune omfatter primært landbrug og i mindre grad bebyggelse og andet (f.eks. veje, åben bebyggelse mv.). Der er kun få og relativt små natur- og skovarealer i kommunen med undtagelse af et større sammenhængende område ved Korinth.

De fleste landbrugsarealer dyrkes intensivt, hvilket typisk indebærer tilførsel af næringsstoffer og pesticidstoffer. Arealanvendelsen på landbrugsarealer må derfor som udgangspunkt forventes at udgøre en forhøjet risiko for udvaskning af nitrat og pesticider set i forhold til skov- og naturarealer, hvor der typisk kun tilføres kvælstof fra atmosfærisk deposition. Skov- og naturarealer anses derfor som udgangspunkt for at yde en god beskyttelse af grundvandet. Juletræsplantager hører ikke under kategorien skov- og naturarealer, da de ofte gødes intensivt og regelmæssigt behandles med pesticider.

Generelt er de fleste indvindingsoplande til vandværkerne domineret af landbrugsjord. Skov- og naturarealer udgør ofte kun en mindre andel af indvindingsoplandet.

Forureningskilder

De potentielle forureningskilder for grundvandet kan typisk opdeles i tre kildetyper:

- Fladekilder (f.eks. landbrugsområder, sportsanlæg, golfbaner, private haver og plantager).
- Punktkilder (f.eks. nedsivningsanlæg, utætte boringer og brønde samt V1- og V2-kortlagte grunde).
- Linjekilder (f.eks. veje, jernbaner, spildevandsledninger og vandløb).

De mest almindelige kildetyper præsenteres herunder på et overordnet niveau i det omfang, der foreligger data.

Fladekilder

Landbruget udspreder kvælstof som gødning på markerne, og en del af dette kvælstof iltes til nitrat i jorden. Nitraten vil sive ned mod grundvandsmagasinet med en hastighed, der er styret af jordlagenes beskaffenhed og evne til at nedbryde nitrat. Udvasningen beregnes normalt for afgang fra rodzonen, så hvis der ikke omsættes yderligere nitrat under nedsivningen til grundvandsmagasinet, vil alt det udvaskede nitrat ende i magasinet og senere i vandværksvandet.

Plantager, hvor der også kan være anvendt sprøjtemidler, findes flere steder i kommunen.

Endelig kan private boligejeres anvendelse af sprøjtemidler i f.eks. haver og indkørsler også betragtes som en fladekilde, i de tilfælde der er tale om større sammenhængende bebyggelser. Det gælder især indvindingsoplandene til Kværndrup Vandværk og Midtfyns Vandforsyning - Vandgården/Åværket.

Punktkilder

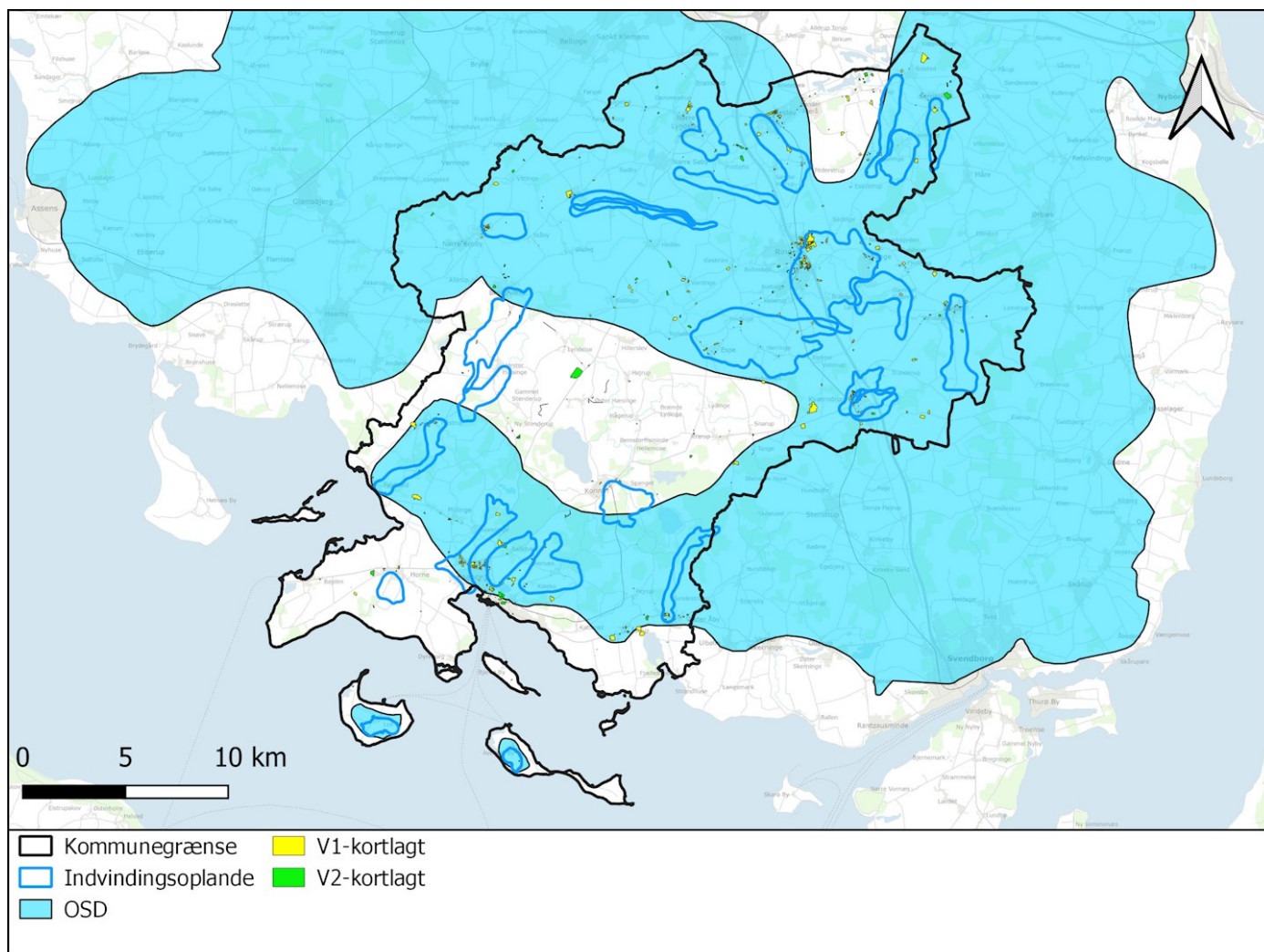
Tidligere tiders brug af miljø- og sundhedsskadelige kemikalier, håndtering af affald mv. betyder, at der på en række lokaliteter inden for Faaborg-Midtfyn Kommune er forurenede grunde, hvorfra der sker eller kan ske udvaskning af forurenende stoffer til grundvandet. Inden for kommunen er det Region Syddanmark, der ifølge jordforureningsloven prioriterer kortlægning, undersøgelse og oprensning af punktkilder.

Undersøgelserne og afværgeindsatserne i forhold til grundvand bliver prioriteret af Region Syddanmark i forhold til den vurderede forureningsrisiko. Fremdriften i kommunens indsatsplanlægning kan også være af væsentlig betydning for Region Syddanmarks prioritering af indsatsen til sikring af grundvandsressourcen. Regionen kan også inddrage anden potentiel forureningspåvirkning samt udnyttelsesgraden og kvaliteten af grundvandsressourcen i sin prioritering.

Jordforureningskortlægningen foregår på to niveauer. Vidensniveau 1 (V1) betyder, at der har været aktiviteter, som kan have medført forurening. Vidensniveau 2 (V2) betyder, at der er konstateret forurening, som kan udgøre en miljø- og sundhedsmæssig risiko.

Region Syddanmark har på nuværende tidspunkt ikke afsluttet kortlægningen af lokaliteter i Faaborg-Midtfyn Kommune. I Faaborg-Midtfyn Kommune er der desuden en række lokaliteter, hvor regionen på nuværende tidspunkt ikke har taget stilling til kortlægning.

Nedenstående figur viser de kortlagte grunde i Faaborg-Midtfyn Kommune. I OSD findes der 468 V1-kortlagte lokaliteter (markeret med gul), 345 V2-kortlagte lokaliteter (markeret med grøn) og tre lokaliteter, der både er V1- og V2-kortlagte. Indenfor indvindingsoplandene findes 249 V1-kortlagte lokaliteter og 143 V2-kortlagte lokaliteter, mens ingen lokaliteter er både V1- og V2-kortlagte. Der kan være flere kortlagte arealer tilknyttet samme lokalitetsnummer, dvs. at på en enkelt matrikel kan der være f.eks. fire forskellige forureningskortlagte arealer, der så blot har samme lokalitetsnummer.



Nedsivningsanlæg kan udgøre en forureningsrisiko for grundvandet. I det åbne land har flere ejendomme nedsivningsanlæg. Der er risiko for, at næringsstoffer, miljøfremmede stoffer og bakterier herfra ender i grundvandet. Især hvor der er flere nedsivningsanlæg i et område, kan der være risiko for grundvandsforurening. Faaborg-Midtfyn Kommune giver ikke tilladelse til at nedsive spildevand inden for 300 m fra almene vandværkers indvindingsboringer eller indenfor BNBO.

Brønde og boringer, som ikke er i brug, kan udgøre en forureningsrisiko, da de kan transportere forurening fra jordens overflade ned til grundvandsmagasinet. På den måde kan miljøfremmede stoffer ledes direkte ned i grundvandet. Brønde kan desuden være anvendt til bortskaffelse af affald. De kan derfor udgøre en særlig risiko.

I landzonen kan der være risiko for udvaskning af sprøjtemidler samt nedbrydningsprodukter heraf fra fylde- og vaskepladser. U hensigtsmæssig indretning af fylde- og vaskepladser kan resultere i spild af sprøjtemidler. Herudover har gartnerier, frugtplantager og planteskoler ofte et stort forbrug af sprøjtemidler. Gårdspladser kan udgøre en mulig forureningsrisiko, da der ofte har været anvendt store mængder totalukrudtsmidler, ligesom det flere steder har været almindeligt at anvende gårdspladserne som fylde- og vaskeplads.

Linjekilder

Spildevandsledninger kan også udgøre en risiko i forhold til grundvandet. Spildevandet fra de kloakerede dele af området ledes til de kommunale renseanlæg. Spildevandsledninger fra huse til renseanlæg kan medføre forurening

med næringsstoffer, miljøfremmede stoffer og bakterier, hvis ledningerne er gamle og utætte.

Vejsaltning kan påvirke kloridindholdet i grundvandet, så det kan smage salt. Vejsalt kan udgøre en lokal problemstilling i større byer og langs trafikintensive veje, der saltets intensivt i vinterperioden.

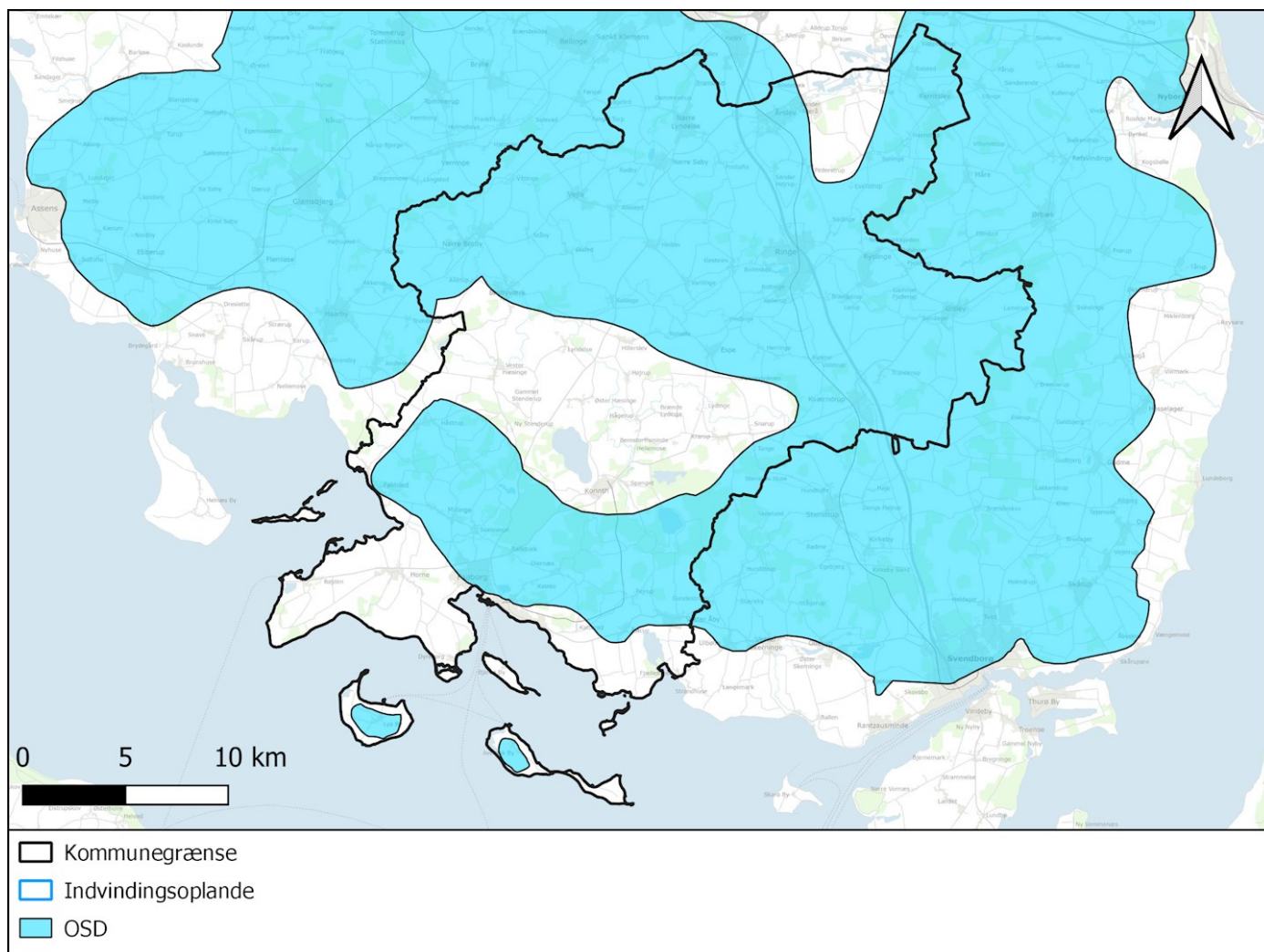
Jernbanespor kan udgøre en mulig forureningsrisiko, da der her ofte har været anvendt ukrudtsmidler i stort omfang.

Områdeudpegninger

Som en del af afslutningen af den statslige grundvandskortlægning er der foretaget en afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO). Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) er afgrænset i forbindelse med tidligere kortlægning.

Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD)

Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande til almene vandværker udenfor OSD udgør ryggraden i den nuværende og den fremtidige vandforsyning i Danmark. Indenfor disse områder skal grundvandsressourcen sikres, således at der er tilstrækkeligt grundvand til at dække det nuværende og det fremtidige behov for vand af drikkevandskvalitet. Ydermere skal forurening fra naturligt forekommende stoffer og fra miljøfremmede stoffer forebygges, således at kvaliteten af grundvandsressourcen sikres. Dansk grundvandspolitik bygger på forebyggelse frem for rensning. Dette betyder, at målet er, at drikkevandet som udgangspunkt kan drikkes efter en simpel iltning og filtrering, dvs. uden avanceret vandbehandling. OSD udgør cirka 67 % af Faaborg-Midtfyn Kommunes samlede areal.

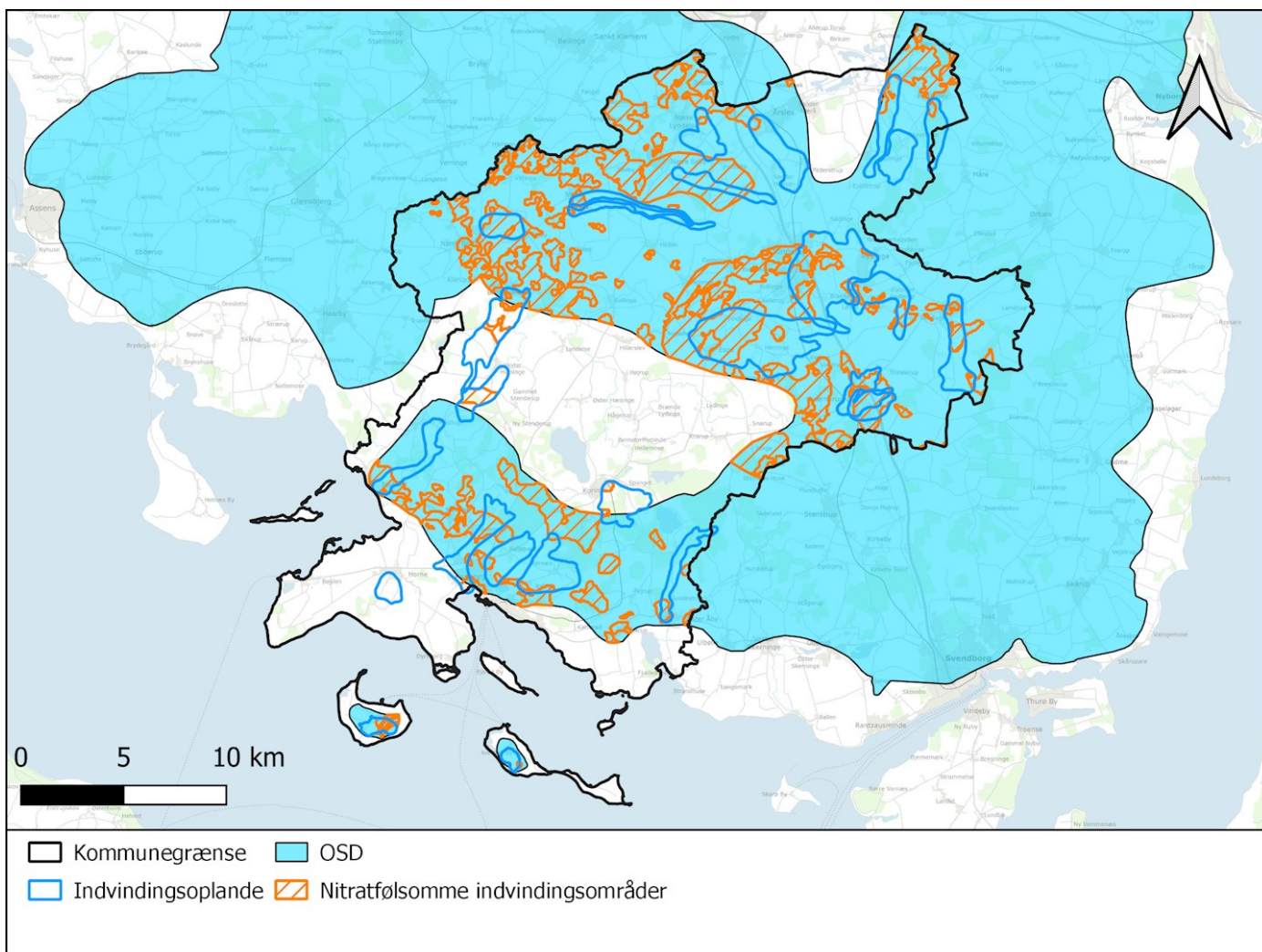


Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Nitratfølsomme indvindingsområder afgrænses, hvor grundvandsmagasinerne er sårbare overfor nitrat indenfor OSD og inden for almene vandforsyningers indvindingsoplande udenfor OSD. Da sårbarheden er vurderet for det øverste primære grundvandsmagasin, tages der også udgangspunkt i dette, når der afgrænses NFI. I forbindelse med "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge" fra 2022 er der ved afgrænsningen af NFI taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning "Nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI og IO" fra 2021, hvori også kriterierne for nitratsårbarhed er anført. Af vejledningen fremgår det, at der i områder med grundvanddannelse afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder, hvor følgende kriterier opfyldes:

- Detekteret nitratindhold i indvindingsboringer eller i grundvandsmagasinet.
- Ringe geologisk beskyttelse over for nitrat.

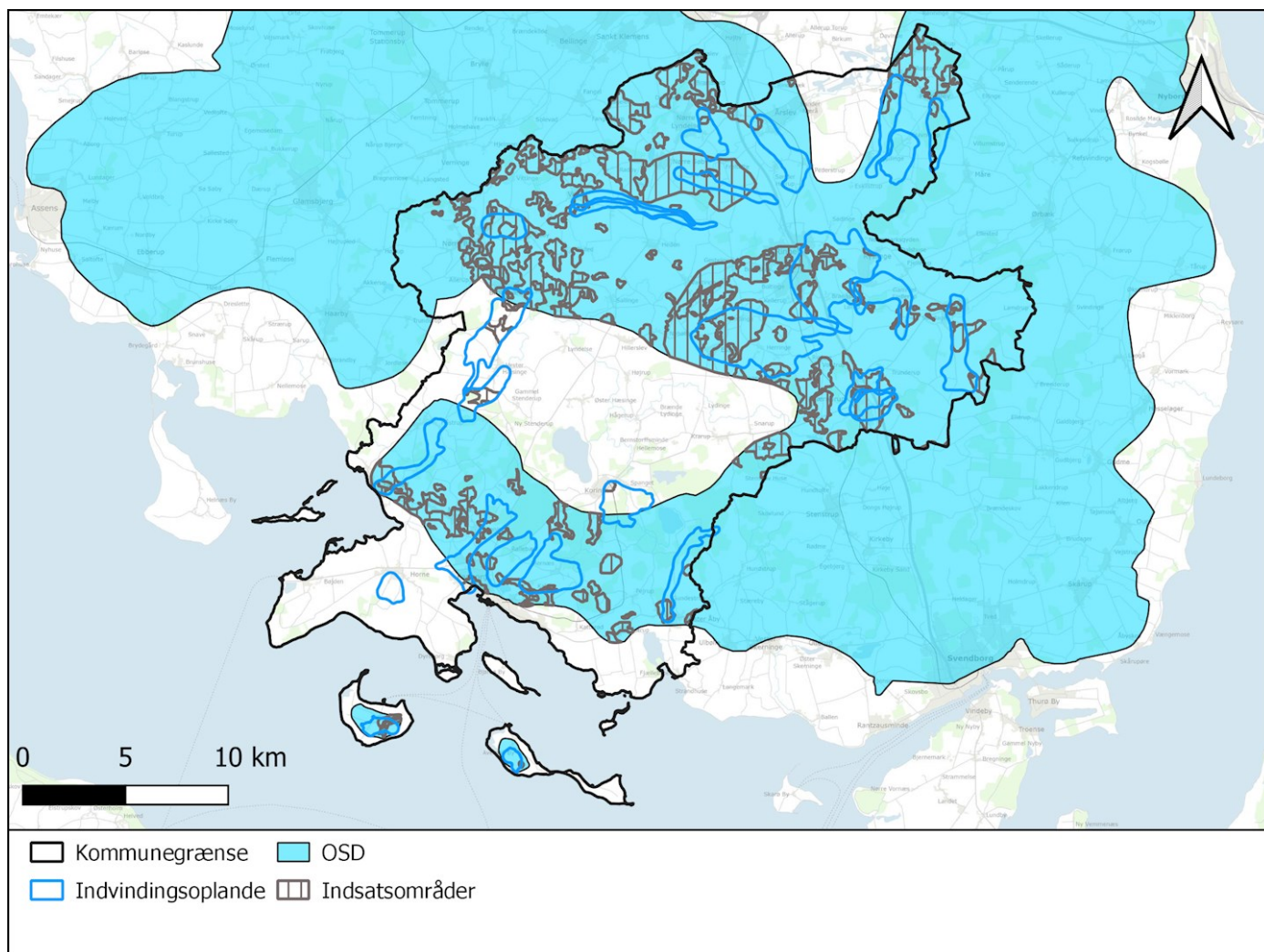
Det betyder samtidigt, at der ikke afgrænses NFI i områder med lille nitratsårbarhed. På basis af ovenstående kriterier er der afgrænset NFI i områderne, som er vist på kortet herunder.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområder afgrænses indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor en særlig indsats er nødvendig for at opretholde en god grundvandskvalitet. Afgrænsningen sker på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov, mose, fredning og vådområde, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, kan arealerne dog få behov for beskyttelse.

Næsten alle de nitratfølsomme indvindingsområder afgrænses som indsatsområder, jf. kortet nedenfor, idet vurderingen af arealanvendelsen viser, at området overvejende udgøres af landbrugsarealer med en potentielt stor nitratudvaskning. Der er desuden konstateret nitratindhold i grundvandet visse steder i området. Der er dog flere skov- og naturområder med blivende lav nitratudvaskning, der ikke er afgrænset som indsatsområder.



Vandværker

De følgende faner indeholder en beskrivelse af hvert vandværks vandindvindingsstruktur samt statens kortlægning på indvindingsoplandsniveau. Herudover beskrives potentielle forureningskilder indenfor indvindingsoplandet, og risikoen for forurening fra disse kilder vurderes. Ydermere er det nødvendige indsatsbehov for at beskytte såvel den nuværende som den fremtidige vandindvinding på vandværket beskrevet.

Allested-Vejle Vandværk

Allested-Vejle vandværk har tilladelse til indvinding af 150.000 m³ vand årligt. Den tidligere vandindvindingstilladelse udløb i 2022. Kommunen sørger for endelig fornyelse af indvindingstilladelsen i dialog med vandværket til opfølgning i indeværende år (2023). I 2021 indvandt vandværket 140.208 m³ vand.

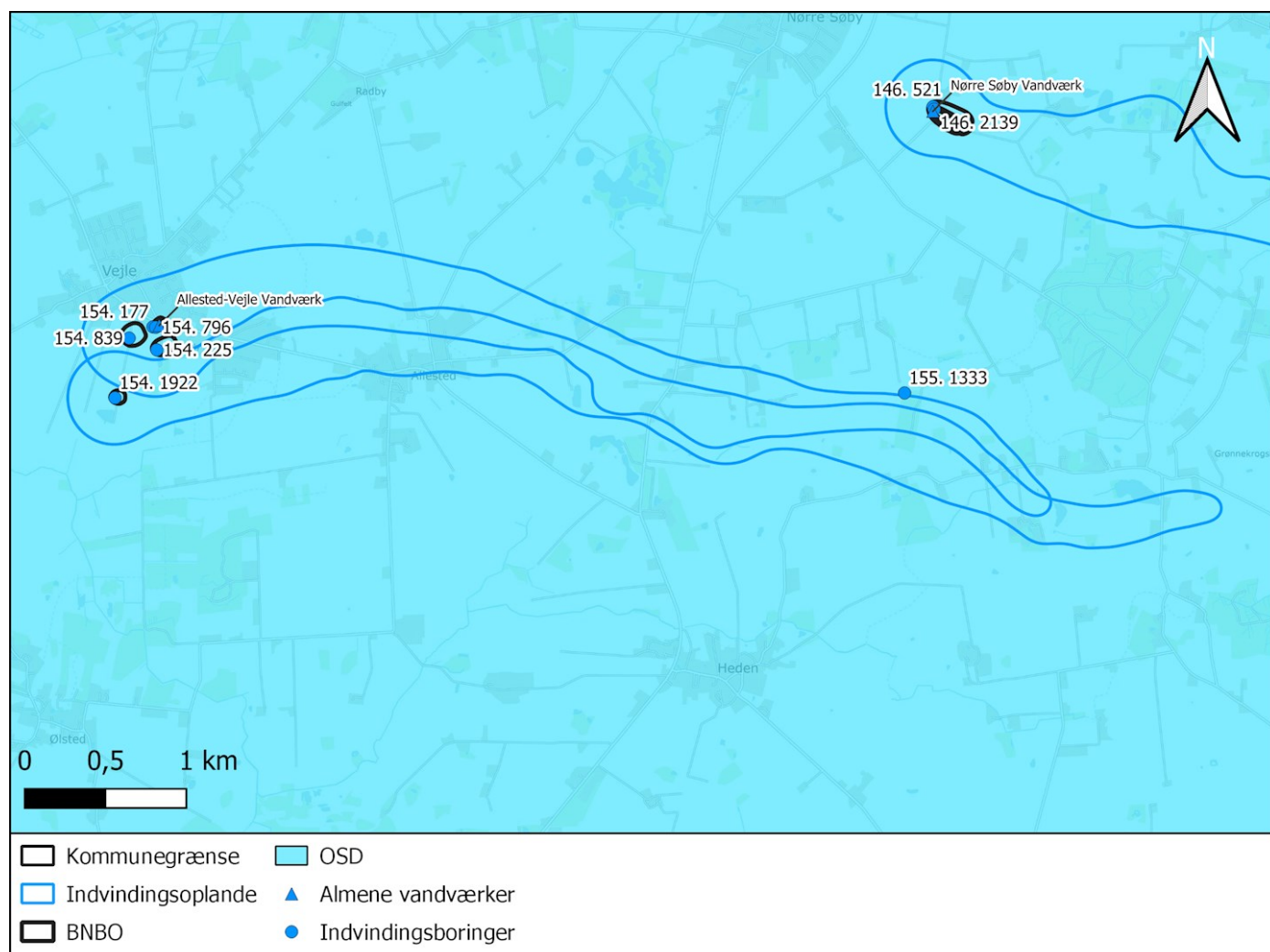
Vandværket indvinder fra fem borer med DGU nr. 154.177, 154.225, 154.796, 154.839 og 154.1922, der alle er placeret i umiddelbar nærhed af vandværksbygningen. Boringerne med DGU nr. 154.177, 154.796 og 154.225

befinder sig på vandværkets matrikel, mens de resterende boreringer befinder sig på privat grund. Omkring vandværkets boreringer er der befæstede arealer samt marker. Nordøst for vandværket og dets boreringer er der befæstede arealer. Mod sydvest er der markarealer. Kravet om, at der ikke må dyrkes eller anvendes gødning eller sprøjtemidler til erhvervsmæssige eller offentlige formål inden for en zone på 25 m omkring boreringerne, overholdes for alle boreringer.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 7 km fra kildepladsen i østlig retning. I den kildepladsnære del af oplandet er arealanvendelsen overvejende landbrug samt bebyggelse. Hele oplandet er beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD).

Den primære arealanvendelse er landbrug (68 %) og befæstede arealer (15 %). Der er udpeget arealer med ønsket skovrejsning indenfor 7 % af indvindingsoplandet. I hovedparten af oplandet er skovrejsning uønsket, eller der er ikke blevet udpeget skovrejsningsområde.

De boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) for Allested-Vejle Vandværk blev beregnet i 2021. Vandværket, indvindingsoplandet, de fem indvindingsboringer og BNBO ses på kortet herunder.



For yderligere informationer om vandværkets tekniske indretning henvises til vandforsyningsplanen fra 2023.

Grundvandskortlægningen

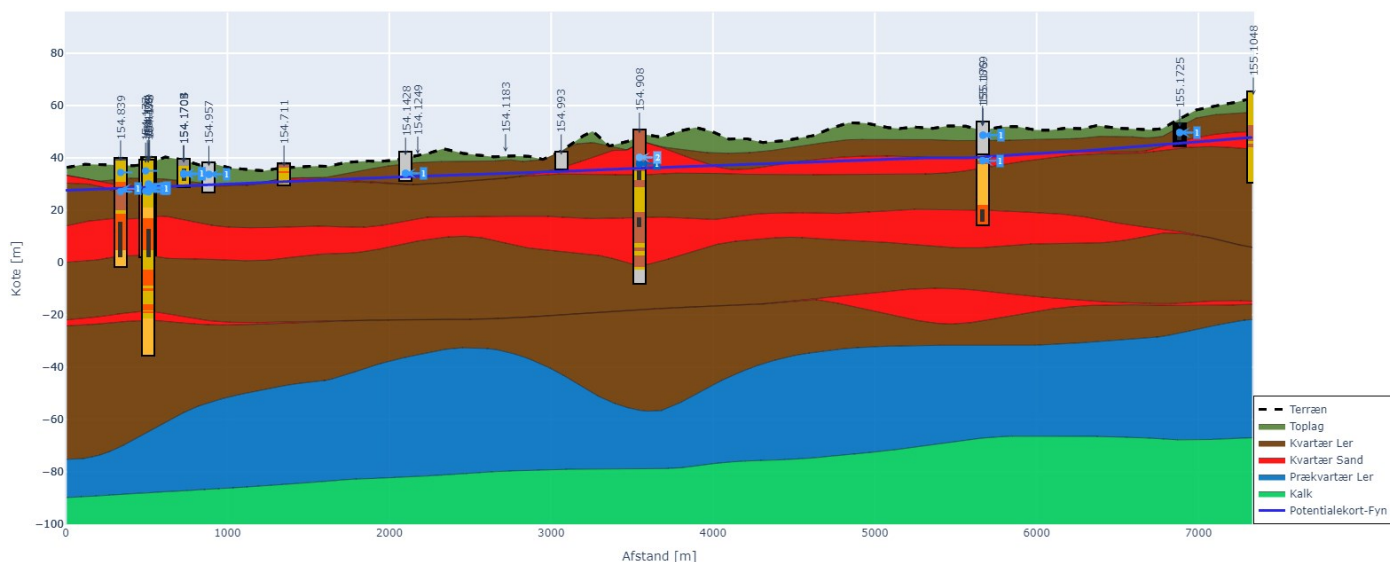
I de nedenstående faner gennemgås grundvandskortlægningen inden for indvindingsoplandet, og de geologiske, hydrogeologiske og vandkemiske forhold beskrives mere indgående. Der er taget udgangspunkt i resultater og konklusioner fra kortlægningen af Fyn og Tåsinge 2022. Beskrivelsen af grundvandskemi er udvidet og opdateret med relevante vandkemiske data, som var indberettet til og godkendt i den nationale Jupiter-database ved udgangen af juni 2022.

Den vandkemiske beskrivelse fokuserer især på pesticidproblematikken, men øvrige miljøfremmede stoffer og naturligt forekommende stoffer berøres også i relevant omfang.

Geologi og hydrogeologi

Geologi

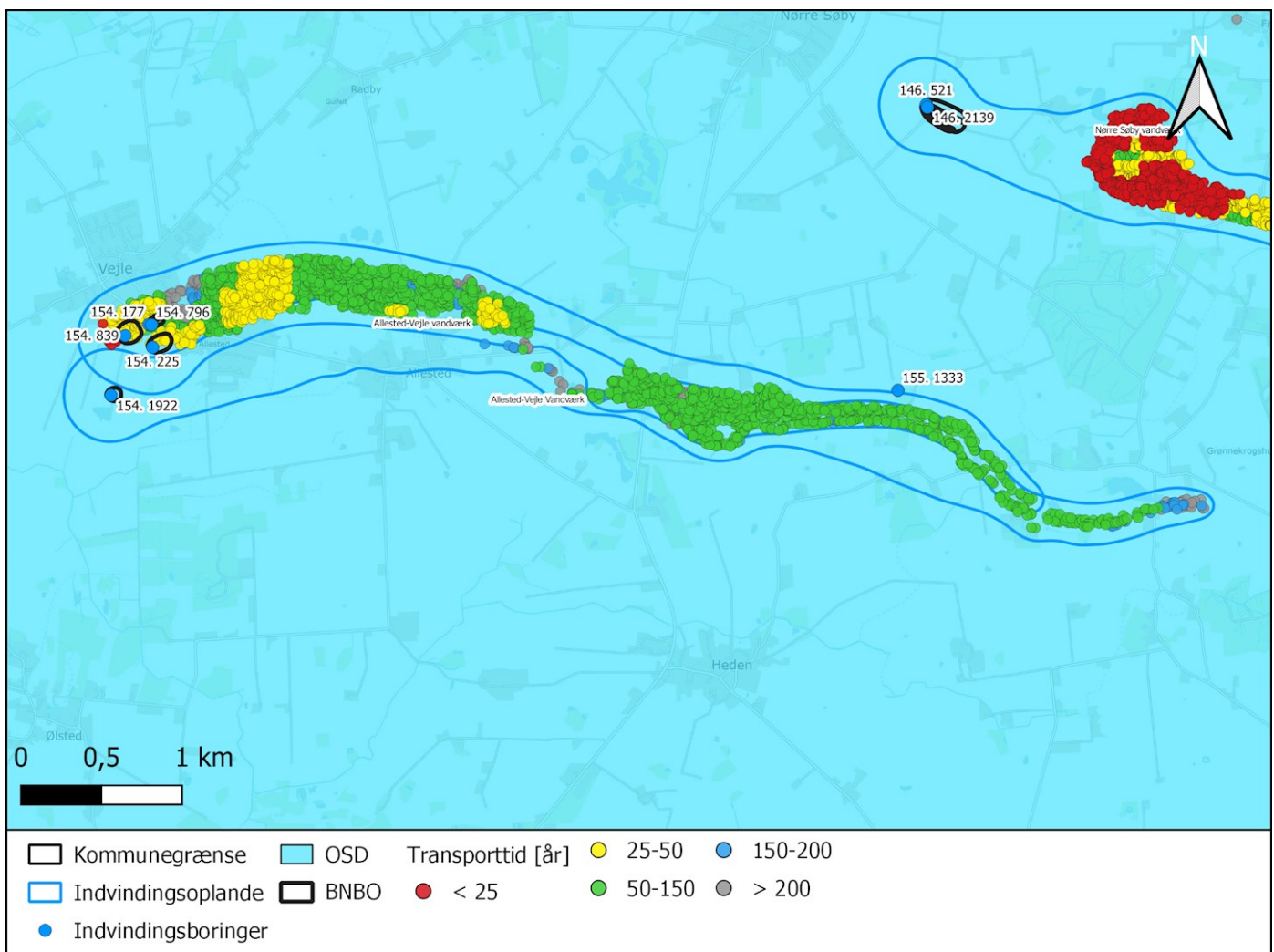
Allested-Vejle Vandværk indvinder fra fem borer (DGU nr. 154.177, 154.225, 154.796, 154.839 og 154.1922). I 2021 blev der indvundet 140.208 m³ vand. Borerne DGU nr. 154.177, 154.225, 154.796 og 154.839 er filtersatte i et sandlag i dybdeintervallet 23-35 m under terræn. Sandlaget udgør ifølge den hydrostratigrafiske model det mellemste grundvandsmagasin KS2. DGU nr. 154.1922 er filtersat 82-88 m under terræn i det dybeste kvartære sandlag, KS3. På figuren nedenfor er vist et vest-øst gående profilsnit i hele indvindingsoplandets udstrækning genereret med CALYPSO og baseret på den hydrostratigrafiske model for Fyn fra 2018. På figuren ligger indvindingsboringerne tæt i den venstre del af snittet. Det fremgår af snittet, at KS2 er beskyttet af omkring 15 m ler (KL2) lokalt omkring kildepladsen, mens KS3 yderligere er overlejret af ca. 20 m ler (KL3). Den umættede del af leret vurderes ikke at yde nogen beskyttelse, men ligger i toplaget på figuren. Ifølge boreprofilerne er KS2 beskyttet af 5,3 til 19,5 m reduceret moræneler og smeltevandsler, hvilket indikerer nogen til god geologisk beskyttelse af magasinet. KS3 er ifølge boreprofilet for DGU nr. 154.1922 kun beskyttet af 27,5 m reduceret ler, hvilket er noget mindre, end man får indtryk af på figuren, men som ikke desto mindre indebærer en god geologisk beskyttelse. Lagtykkelserne varierer kun lidt i større afstand fra kildepladsen, og de geologiske forhold virker homogene.



Hydrogeologi

De grundvandsdannende partikler og indvindingsoplandet til vandværket er vist på figuren herunder. Partiklerne er tematiseret efter transporttider fra partiklen starter ved jordoverfladen, til den rammer indvindingsboringen indenfor simuleringsperioden på 500 år. Beregningerne af oplandenes udstrækning er foretaget med grundvandsmodellen for Fyn fra 2022, og der er taget udgangspunkt i den gældende indvindingstilladelse på 150.000 m³/år. Herved sikres det, at beskyttende tiltag vil ske inden for oplandsgrænsen - også i de tilfælde tilladelsen udnyttes fuldt ud.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 7 km fra kildepladsen i østlig retning. Det grundvandsdannende opland ligger indenfor det beregnede indvindingsopland.



Som man kunne forvente ud fra det geologiske snit, sker grundvandsdannelsen ret jævnt over indvindingsoplandet, idet det yngste grundvand helt naturligt dannes i kildepladsområdet og det ældste længst ude i oplandet.

Grundvandskemi

De fire indvindingsboringer med indtag i KS2 indeholder svagt reduceret (nitratfrit) grundvand med forhøjet sulfatindhold, dvs. redoxvandtype C2. Dette gælder dog ikke DGU nr. 154.225, som tidligere ligeledes har indeholdt en redoxvandtype C2, men hvor sulfatindholdet ved seneste analyse i 2014 var faldet til 48 mg/l, dvs. en redoxvandtype C1. Det i øvrigt forhøjede sulfatindhold (90-100 mg/l) i alle boringerne indikerer en betydelig påvirkning med yngre grundvand. I den dybe boring DGU nr. 154.1922 med indtag i KS3 blev der i 2020 højst overraskende fundet 12 mg/l nitrat, men ved en ny analyse i juni 2022 lå nitrat under detektionsgrænsen, og redoxvandtypen var C1. Den uventede detektion af nitrat i 2020 kan være en fejl, men kan, såfremt nitrat detekteres igen, også være tegn på lækage. Kloridindholdet er i alle indvindingsboringer normalt og stabilt og viser ingen tegn på saltpåvirkning. Grundvandet er generelt overmættet med kalk, og flere detektioner af aggressiv kuldioxid må derfor være fejlagtige. Der er ingen øvrige uorganiske problemparametre. I boringerne med indtag i KS2 er grundvandet forvitret og ikke ionbyttet eller let omvendt ionbyttet, hvilket peger i retning af grundvandsdannelse igennem primært sandede aflejringer. Der er således flere vandkemiske tegn på en begrænset beskyttelse imod forurening fra jordoverfladen. Grundvandets alder

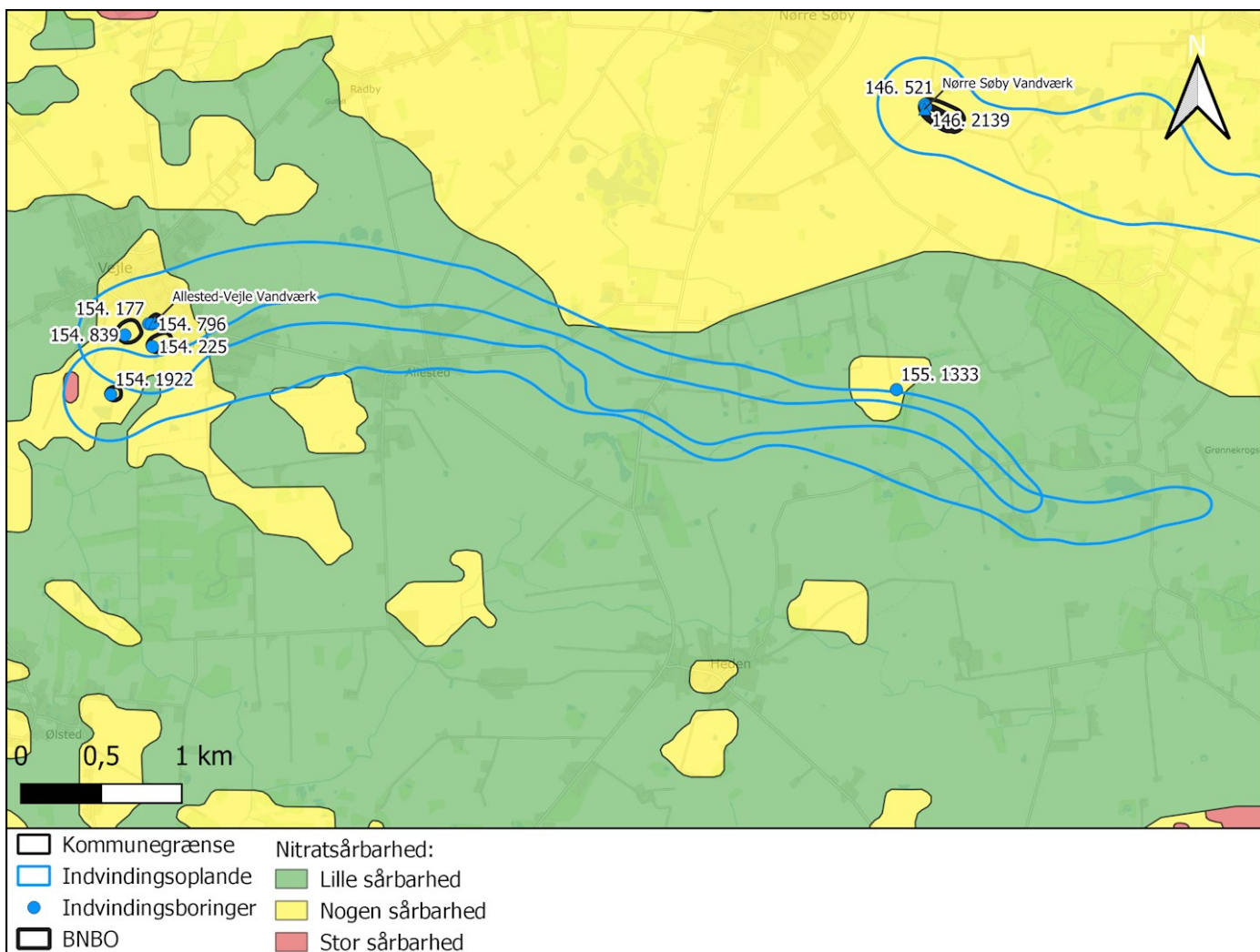
bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 20 til 35 år. I KS3 er grundvandet svagt forvitret og let ionbyttet, hvilket tyder på en bedre geologisk beskyttelse af det dybe magasin. Grundvandets naturlige indhold af det giftige og kræftfremkaldende stof arsen ligger her omkring drikkevandskvalitetskravet på 5 µg/l, men da arsen i stort omfang udfældes sammen med jern ved vandbehandlingen, udgør dette ikke noget problem for drikkevandskvaliteten. Grundvandsalderen i KS3 bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 50 til 75 år.

Der er fundet pesticidstoffer i alle indvindingsboringer, men i den dybe boring DGU nr. 154.1922 dog kun en tvivlsom detektion af nedbrydningsproduktet 4-nitrophenol (0,02 µg/l) ved den indtil videre eneste analyse på en vandprøve fra juni 2022. Derimod er der fundet væsentlige mængder af nedbrydningsproduktet desphenylchloridazon i alle indvindingsboringerne med indtag i KS2, og der er også fund af flere pesticidstoffer i vandværksvandet. En oversigt ses i nedenstående tabel.

DGU nr. 154.177	Desphenylchloridazon i alle analyser, max 0,53 µg/l d. 18/9-17. Faldende til 0,31 µg/l d. 17/5-21 og 0,05 µg/l d. 17/8-21. Ikke analyseret siden.
DGU nr. 154.225	0,23 µg/l trifluoreddikesyre d. 9/11-22. Bentazon i alle analyser siden 2010 - senest 0,02 µg/l d. 9/11-22. Desphenylchloridazon i alle analyser, senest stigende til 0,08 µg/l d. 9/11-22. Mechlorprop i alle analyser siden 2010, senest 0,02 µg/l d. 9/11-22. 0,06 µg/l DMS d. 9/11-22. BAM siden 2014, senest 0,02 µg/l d. 9/11-22. 0,02 µg/l 2,6-dichlorbenzoesyre d. 30/1-14. Ikke fundet siden. 0,065 µg/l 4-bis-amido-3,5,6-trichlorbenzensulfonat i hidtil eneste analyse d. 9/11-22.
DGU nr. 154.796	0,054 µg/l toluen d. 19/3-01. 0,01 µg/l bentazon d. 13/8-20. Desphenylchloridazon i alle analyser, max 0,31 µg/l og overskridelse i 4 ud af 5 analyser - senest 0,27 µg/l d. 9/11-22. 0,03 µg/l DMS d. 13/8-20 - ikke analyseret siden.
DGU nr. 154.839	Desphenylchloridazon i alle analyser, max 0,12 µg/l og senest 0,06 µg/l d. 17/8-21.
Vandværksvand	0,065 µg/l toluen d. 6/9-18. 0,12 µg/l trifluoreddikesyre d. 4/11-21 og 0,13 µg/l 9/11-22. Bentazon, 4 detektioner i 25 analyser, max 0,05 µg/l og senest ikke detekteret. 0,02 µg/l glyphosat d. 24/8-17. Ingen yderligere fund. 0,016 µg/l mechlorprop 29/8-16, ingen yderligere fund. DMS i 4 ud af 7 analyser, senest 0,02 µg/l d. 9/11-22. 0,03 µg/l 4-bis-amido-3,5,6-trichlorbenzensulfonat i hidtil eneste analyse d. 9/11-22.

Sårbarhed

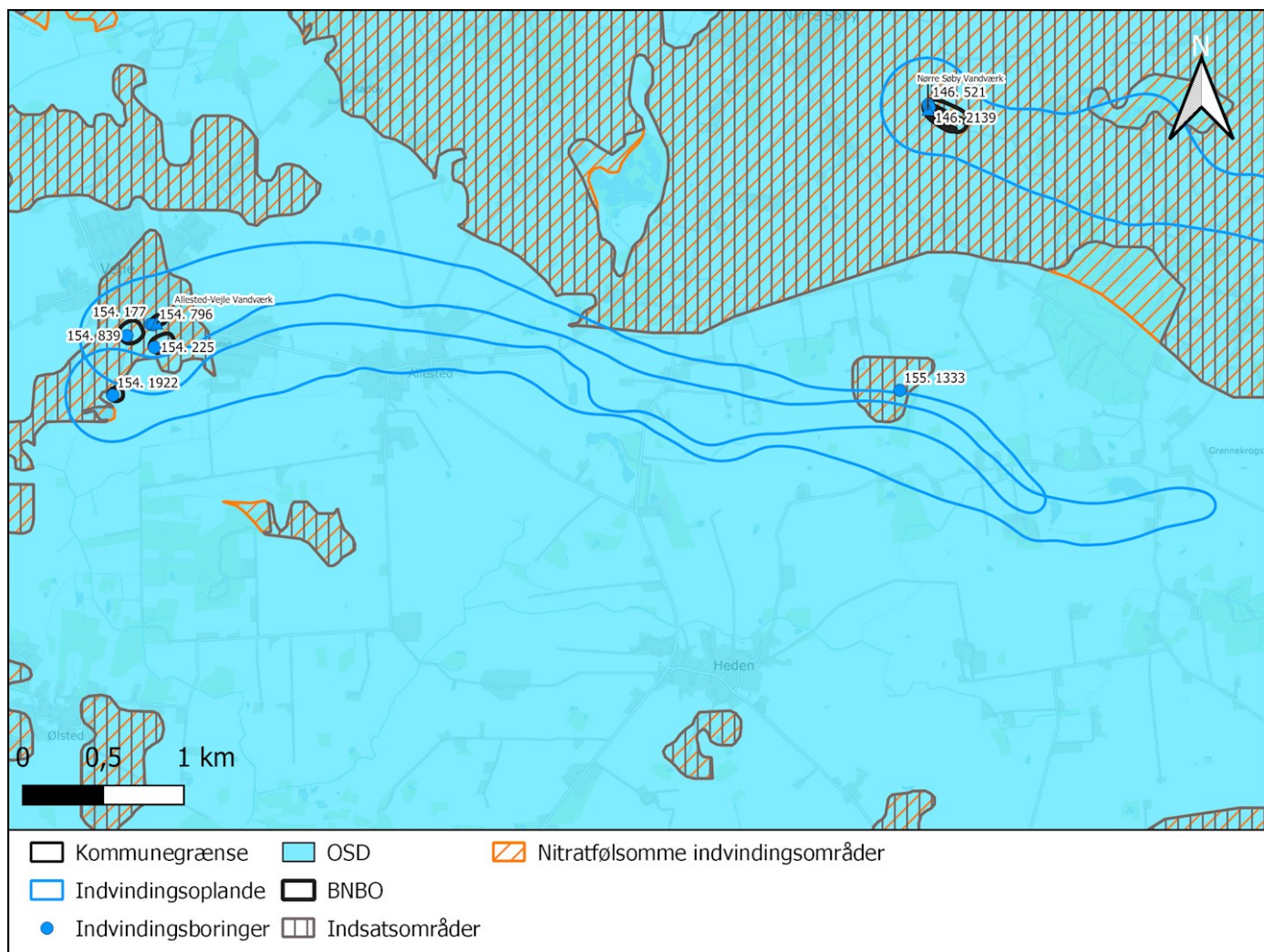
Sårbarheden af grundvandet vurderes i forhold til nitrat, og i den afsluttende grundvandskortlægning er afgrænsningen af nitratsårbarhed udført i forhold til det øverste primære grundvandsmagasin. I kortlægningen "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge" blev drikkevandsmagasinet yderligere afgrænset med fokus på at lave store regionale magasiner i OSD med inddragelse af lokal viden fra interessenterne. Den konkrete vurdering blev baseret på magasintildeling af indvindingsboringer, boringernes geografiske placering, potentialekort samt udbredelsen af drikkevandsmagasinerne. Allested-Vejle Vandværk indvinder primært fra KS2, og nitratsårbarheden er vurderet i forhold til dette magasin. Nitratsårbarheden i indvindingsoplandet til vandforsyningen er vist på nedenstående figur. Det ses, at nitratsårbarheden er lille i hovedparten af indvindingsoplandet, men kildepladsnært er der primært nogen nitratsårbarhed og sågar et lille område med stor nitratsårbarhed længst mod vest.



Områdeudpegninger

Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Inden for indvindingsoplandet til Allested-Vejle Vandværk er der afgrænset NFI, hvor det mellemste grundvandsmagasin (KS2) er sårbart overfor nitrat. I forbindelse med kortlægningen fra 2022 er der ved afgrænsningen af NFI taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO" fra 2021, der fastlægger kriterierne for vurdering af nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI. Der er nogen nitratsårbarhed i hovedparten af den kildepladsnære del af indvindingsoplandet. Der er ikke detekteret nitrat i vandværksboringerne, men forhøjet sulfat i boringerne med indtag i KS2 tyder på, at grundvandskvaliteten er påvirket af nitratnedbrydning. På den baggrund er områderne med nogen nitratsårbarhed generelt udlagt til NFI.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområderne er afgrænset indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder. Afgrænsningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov, mose, fredning og vådområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få behov for beskyttelse. Som det ses af kortet ovenfor, er de nitratfølsomme indvindingsområder ligeledes afgrænset som indsatsområder, idet arealanvendelsen er konventionelt dyrkede landbrugsarealer.

Risikovurdering

De potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandets afgrænsning omfatter:

- Fladekilder (landbrugsområderne)
- Linjekilder (veje)
- Punktkilder (forureningskortlagte arealer, nedsivningsanlæg samt ubenyttede borer og brønde)

I fanerne til venstre vurderes risikoen for forurening af grundvandet fra de enkelte kilder. Risikoen for forurening gennem ubenyttede borer og brønde er ikke vurderet, da det dels er usikkert, om der findes sådanne i indvindingsoplandet, og dels er det vanskeligt at vurdere den konkrete risiko uden at kende til boringernes/brøndenes tekniske indretning.

Fladekilder

Omkring 68 % af indvindingsoplandet udgøres af landbrugsarealer, hvor de traditionelle fladebelastninger udgøres af nitrat og pesticider. Grundvandet i KS2 er i nogen grad sårbart over for nitrat og i højere grad overfor miljøfremmede stoffer. Der er ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, men forhøjet sulfat i grundvandet indikerer, at grundvandskvaliteten i KS2 er påvirket af nedbrydning af nitrat. De grundvandskemiske forhold stemmer således overens med, at magasinet især i de kildepladsnære områder har nogen nitratsårbarhed. Arealanvendelsen i de sårbare områder er primært konventionelt drevet landbrug, hvor der kan være behov for nedbringelse af nitratudvaskningen.

Godkendte pesticider udgør som udgangspunkt ikke nogen grundvandsrisiko, idet godkendelsesordningen i princippet sikrer, at stofferne ved forskriftsmæssig anvendelse ikke kan udvaskes til grundvandet i koncentrationer over drikkevandskvalitetskravet på 0,10 µg/l. Der er imidlertid flere eksempler på, at godkendte pesticider under særlige forhold alligevel kan udvaskes til grundvandet i problematiske koncentrationer. Risikoen knytter sig dog primært til spild og/eller uheld.

Der er udført vurdering af både grundvandets generelle pesticidesårbarhed og risikoen ved spild/uheld. Disse vurderinger viser, at grundvandet i magasinet KS2 har stor pesticidesårbarhed samt at konsekvensen af spild eller uheld kan blive overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider og nedbrydningsprodukter. Derimod har KS3, hvor DGU nr. 154.1922 har indtag, begrænset pesticidesårbarhed, og boringen er ikke følsom overfor pesticidspild på jordoverfladen.

Faaborg-Midtfyn Kommune har vurderet, at pesticidrestriktioner indenfor hele indvindingsoplandet vil være for vidtgående. Risikovurderingerne anvendes derfor til at afgøre, om der er behov for restriktioner på erhvervmæssig pesticidanvendelse indenfor BNBO.

Linjekilder

I indvindingsoplandet til Allested-Vejle Vandværk findes ikke andre linjekilder end veje, hvorfra de potentielt kritiske grundvandspåvirkninger udgøres af vejsalt og spild af olie/benzinstoffer.

Vejsalt

Forbruget af vejsalt i Danmark er af størrelsesordenen 100.000 tons til 300.000 tons pr. år. Der bruges således 1,5 til 3 kg vejsalt pr. m² vej på statsveje og imellem 0,6 og 1,75 kg på kommunale veje. Privates forbrug af vejsalt anses for at være ubetydeligt i forhold til det offentlige forbrug. I indvindingsoplandet til Allested-Vejle Vandværk er der i alt ca. 17.000 m² vejareal. Antager vi et gennemsnitligt forbrug på alle vejarealer på 1,5 kg/m²/år, fås et forventet årsforbrug af vejsalt på omkring 25.600 kg/år. Forestiller man sig, at hele denne saltmængde opblandes i den samlede nettonedbør for indvindingsoplandet, fås en koncentrationsstigning for klorid på 9,7 mg/l klorid, hvis vejsaltet antages

at bestå af rent natriumklorid (kogsalt). Med et naturligt baggrundsniveau i grundvandet på 30-40 mg/l klorid og et drikkevandskvalitetskrav på 250 mg/l er det klart, at en gennemsnitlig anvendelse af vejsalt i indvindingsoplandet ikke kan medføre en problematisk påvirkning af grundvandets saltindhold.

Fakta om vejsalt

I Danmark anvendes der ca. 100.000 - 300.000 tons vejsalt om året, afhængig af vejret i vinterhalvåret. Med et areal på 43.000 km² svarer det til en årlig gennemsnitsbelastning på op til 7 tons salt pr. km². Det anslås, at der tabes 10-50 % af vejsaltet til omgivelserne, hvor der er kloakeret, og 80-100 % hvor der ikke er kloakeret. Der anvendes ca. 70-80 % stensalt/vakuumsalt, som er næsten rent natriumklorid (NaCl, kogsalt). De resterende 20-30 % er inddampet havsalt, som bl.a. indeholder en større andel af sulfat og magnesium.

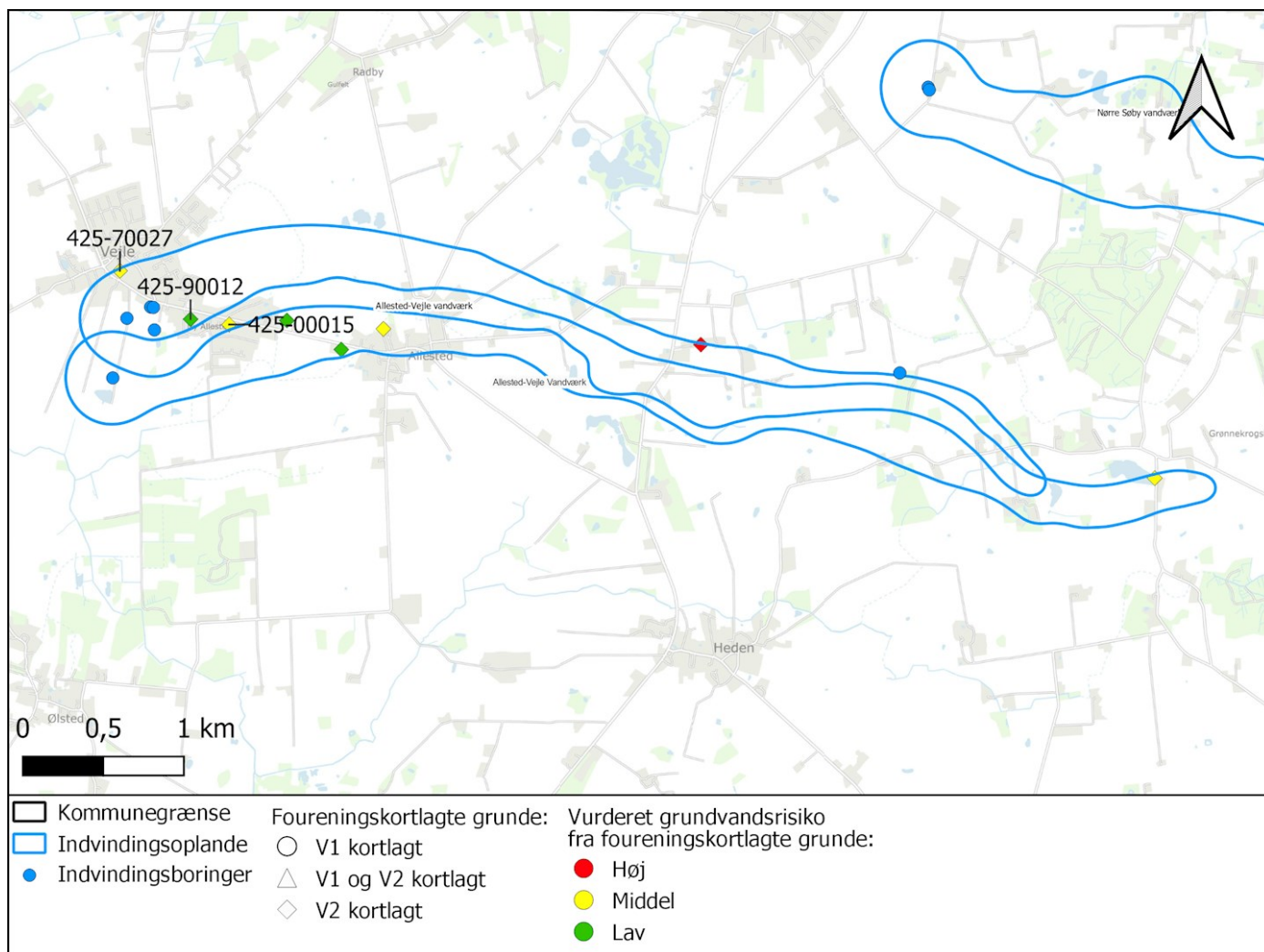
Olie-/benzinstoffer

Vejvand indeholder typisk <1500 µg/l kulbrinte-forbindelser. Der er udført en risikoberegning på modelstoffet benzen, for hvilket der gælder et kvalitetskrav til drikkevand på 1,0 µg/l. Det er konservativt antaget, at vejvand indeholder netop 1500 µg/l kulbrinter, som består af blyfri benzin med et typisk benzenindhold på 2,23 %. Dette svarer til 33,5 µg/l benzen. Der regnes konservativt med en grundvandsdannelse på 100 % af nettonedbøren (beregnet med grundvandsmodellen) samt en effektiv porøsitet på 0,1. Endelig er der regnet med nedbrydningsrater fra GrundRisk for benzen på 0,007 d⁻¹ under aerobe forhold (over redoxgrænsen) og 0,004 d⁻¹ under anaerobe forhold (under redoxgrænsen). Det geologiske profil tages fra vandværkets mest sårbare indvindingsboring, DGU nr. 154.839, hvor der er 4,6 meter til redoxgrænsen og 21 meter til toppen af KS2. En risikoberegning, hvor vejvandets indhold af benzen regnes at bevæge sig konservativt med vandet med en hastighed bestemt af nettonedbøren, viser en koncentration af benzen i toppen af KS1 på 0,00010 µg/l.

Med et kvalitetskrav til drikkevand på 1 µg/l benzen og et naturligt baggrundsniveau på nul udgør spild af olie-/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet således ikke noget sandsynligt grundvandsproblem.

Punktkilder

Der findes otte forureningskortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet til Allested-Vejle Vandværk. Disse er alle V2 kortlagte (forurening påvist). En oversigt over de forureningskortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet fremgår af nedenstående kortudsnit. Af figuren fremgår kortlægningsstatus, vurderet grundvandsrisiko samt lokalitetsnummer for de kortlagte lokaliteter, som vurderes at kunne udgøre en risiko for kildepladsen. Metoden for risikovurdering og prioritering er beskrevet længere nede.



I nedenstående tabel ses en oversigt over lokalitetsnumre, adresse, kortlægningsstatus og lokalitetens navn. Data er indhentet fra Miljøportalen.

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn
425-00015	Østergade 48 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Allested Handelshus A/S
425-04002	Østergade 98 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Norsk Hydro, Servicestation
425-04003	Østergade 99 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Østergade 99, Broby
425-70027	Nygade 26 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Vognmandsforretning
425-70158	Østergade 65 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Vognmandsforretning
425-90012	Skolevej 4 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Opgravning af gammel fyringsolietank
473-80002	Palleshavevej 12 , 5750 Ringe	V2 kortlagt	Losseplads ved Palleshavevej
497-00033	Albanivej 79 , 5792 Årslev	V2 kortlagt	Skrotplads og produkthandel

I tabellen herunder ses resultaterne af forureningsundersøgelser, hvor sådanne foreligger, samt en vurderet risiko for påvirkning af grundvandet i et omfang, så grundvandskvalitetskriterier overskrides. Denne risiko klassificeres som enten lav, middel eller høj. Hvor der ikke foreligger undersøgelser, er risikoen vurderet ud fra de aktiviteter, som foregår/har foregået på lokaliteten. Den endelige prioritering foregår ved at sammenholde den førnævnte grundvandsrisiko med afstanden fra lokaliteten til nærmeste vandindvindingsboring. Hvis en lokalitet ligger tilstrækkelig langt ude i indvindingsoplandet, er risikoen for kildepladsen begrænset, selvom risikoen for lokal grundvandspåvirkning er høj.

Lokaliteter med lav grundvandsrisiko beliggende mindst 0,3 km fra kildepladsen, lokaliteter med middel grundvandsrisiko beliggende mindst 1,0 km fra kildepladsen, og lokaliteter med høj grundvandsrisiko beliggende mindst 1,5 km fra kildepladsen, anses ikke for at udgøre nogen sandsynlig risiko for vandværket og prioriteres derfor ikke.

Faaborg-Midtfyn Kommune opfordrer Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de tre prioriterede lokaliteter i nedenstående tabel.

Lokalitet nr.	Stoffer i jord	Stoffer i grundvand	Vurderet risiko	Prioritering
425-00015	Olie/benzin, benzen	Benzen	Middel	2
425-04002	C10-C25-kulbrinter, fyringsolie, olieprodukter	C10-C25-kulbrinter	Lav	-
425-04003	Fyringsolie, olieprodukter	Olieprodukter	Middel	-
425-70027	Olieprodukter, PAH'er	Olieprodukter	Middel	1
425-70158	Benz(a)pyren, BTEX, olie/benzin	Ikke angivet	Lav	-
425-90012	Fyringsolie, dieselolie	Ikke angivet	Lav	3
473-80002	PAH'er, olieprodukter	Olieprodukter	Middel	-
497-00033	Tungmetaller, dieselolie, BTEX	Chlorerede opløsningsmidler, olie, BTEX	Høj	-

Indsatser

I skemaet nedenfor er angivet de indsatser, der er fastlagt for Allested-Vejle Vandværk. I fanerne til venstre redegøres for hver enkelt indsats og dens effekt i forhold til grundvandsbeskyttelsen. Den angivne tidsplan træder i kraft ved vedtagelsen af den endelige indsatsplan.

Indsats	Fokusområde	Ansvarlig	Tidsplan
Overboring af en af borerne med indtag i KS2 (154.177, 154.225, 154.796 og 154.839), så den ny boring får indtag i det dybere magasin KS3. Sløjfning af de øvrige.	Kildeplads	Allested-Vejle Vandværk	2023-2024
En enkelt boringskontrol inkl. pesticider på DGU nr. 154.1922 - der er tidligere detekteret nitrat, og der foreligger en sandsynligvis fejlagtig detektion af pesticidnedbrydningsproduktet	Kildeplads	Allested-Vejle Vandværk	2023

4-nitrophenol i seneste analyse.			
----------------------------------	--	--	--

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de højt prioriterede lokaliteter, jf. afsnittet Punktkilder.

På grund af problemer med pesticidnedbrydningsproduktet desphenylchloridazon i de nuværende indvindingsboringer med indtag i magasinet KS2 overbores en af boringerne med indtag i dette magasin (154.177, 154.225, 154.796 og 154.839), således at den ny boring får indtag i det dybere magasin KS3. De øvrige boringer sløjfes efter gældende forskrifter. Det bemærkes, at overboring/sløjfning af de fire korte boringer er en forudsætning for, at der indtil videre ikke skal udføres indsatser mod pesticidanvendelse i BNBO. Der skal efterfølgende laves en ny BNBO-risikovurdering af 154.1922 og den ny boring.

I 2023 skal der udføres en enkelt boringskontrol inkl. pesticider på DGU nr. 154.1922, idet der tidligere er detekteret nitrat i boringen, og der foreligger en sandsynligvis fejlagtig detektion af pesticidnedbrydningsproduktet 4-nitrophenol i seneste analyse.

Omkostninger til de angivne indsatser afholdes af Allested-Vejle Vandværk .

BNBO

Vandværket overborer eller sløjfer de fire indvindingsboringer til magasinet KS2, som er pesticidesårbare. Således indvindes der fremadrettet kun fra vandværkets dybe boring, DGU nr. 154.1922, som indvinder fra det bedre beskyttede magasin KS3, samt en nyetableret boring til samme magasin. Når dette arbejde er tilendebragt, udføres der nye BNBO-risikovurderinger for de to indvindingsboringer. Resultaterne heraf afgør, hvor vidt der er behov for restriktioner på den landbrugsmæssige pesticidanvendelse i BNBO.

Forureningskortlagte arealer

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de 3 prioriterede lokaliteter:

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn	Vurderet risiko	Prioritering
425-70027	Nygade 26 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Vognmandsforretning	Middel	1
425-00015	Østergade 48 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Allested Handelshus A/S	Middel	2
425-90012	Skolevej 4 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Opgravning af gammel fyringsolietank	Lav	3

Overvågning

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der er behov for en enkelt boringskontrol inkl. pesticider på DGU nr. 154.1922 i 2023. Der er tidligere detekteret nitrat i boringen, og der foreligger en sandsynligvis fejlagtig detektion af pesticidnedbrydningsproduktet 4-nitrophenol i seneste analyse.

Omkostninger til udtagning og analyse af vandprøven afholdes af Allested-Vejle Vandværk.

Indsatsområder (IO)

Grundvandsmagasinet KS2, hvorfra vandværket indvinder, er ifølge statens grundvandskortlægning stedvis nitratsårbar i det kildepladsnære område. Der er imidlertid endnu ikke påvist nitrat i grundvandet. Vandværket sløjfer de fire indvindingsboringer med indtag i dette magasin og etablerer en ny boring til det dybere magasin KS3, som virker velbeskyttet imod nitrat. Vandværket råder allerede over én boring til KS3, og fremadrettet vil der således udelukkende blive indvundet grundvand fra KS3.

Det er på den baggrund Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er behov for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet eller overvåge grundvandskvaliteten. Skulle fremtidige analyser vise tegn på nitratgennembrud til KS3, vil behovet blive revurderet.

Såfremt det i givet fald vurderes, at der kræves yderligere indsatser i forhold til især nitratudvaskning, vil kommunen sikre, at der gøres forsøg på at indgå aftaler om dyrkningspraksis på landbrugsarealer indenfor IO, jf. vandforsyningslovens §13d. Aftalerne indgås imellem den enkelte lodsejer og vandværket. Hvis der indenfor en nærmere fastsat periode ikke kan træffes aftaler om ændret dyrkningspraksis, vil kommunen efter en konkret vurdering af de pågældende arealer og arealanvendelse om nødvendigt påbyde rådighedsindskrænkninger for anvendelse af kvælstof, jf. miljøbeskyttelseslovens §26a.

Erstatning for det tab, sådanne dyrkningsaftaler måtte medføre for den enkelte lodsejer, afholdes af Allested-Vejle Vandværk.

Assensvejens Vandværk

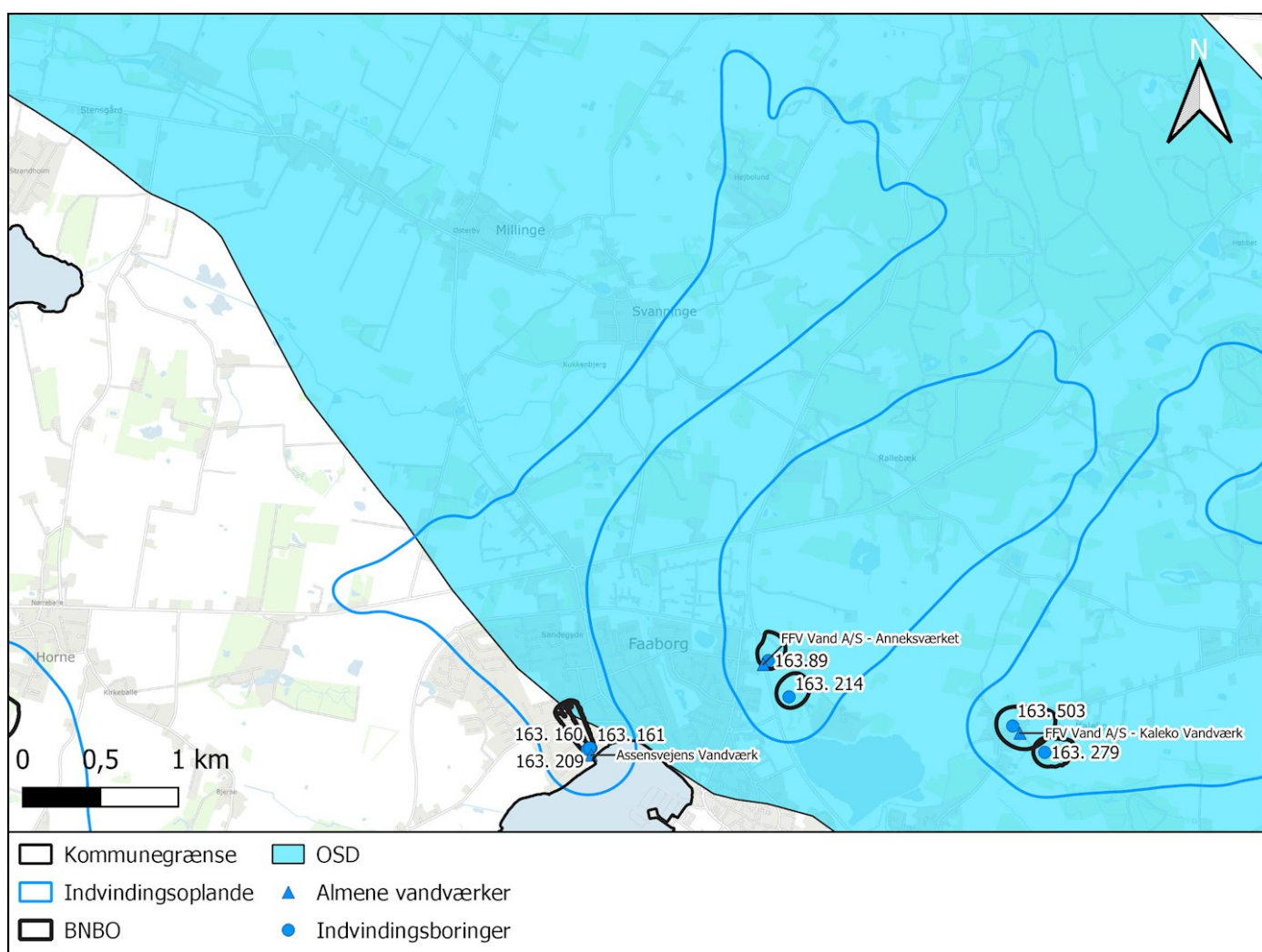
Assensvejens Vandværk har tilladelse til indvinding af 130.000 m³ vand årligt. Den gældende vandindvindingsstilladelse udløber i 2038. I 2021 indvandt vandværket 57.869 m³ vand.

Vandværket indvinder fra tre boringer med DGU nr. 163.160, 163.161 og 163.209, der alle er placeret i umiddelbar nærhed af vandværksbygningen. Hele arealet er ejet af vandværket. Omkring vandværkets matrikler er der befæstede arealer. Nordvest for vandværkets matrikler ligger Faaborg by, og nord for denne er der dyrkede landbrugsarealer blandet med skov. Mod sydøst ligger Faaborg Fjord. Kravet om, at der ikke må dyrkes eller anvendes gødning eller sprøjtemidler til erhvervs-mæssige eller offentlige formål inden for en zone på 25 m omkring boringerne, overholdes for alle boringer.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 4,5 km fra kildepladsen i nordlig retning. I den kildepladsnære del af oplandet er arealanvendelsen overvejende bebyggelse. Størstedelen af oplandet er beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD), men selve kildepladsen befinder sig udenfor.

Den primære arealanvendelse i indvindingsoplandet er landbrug (29 %), dernæst følger befæstede arealer (28 %) og derefter skov (19 %). Der er udpeget ønskede skovrejsningsområder indenfor 10 % af indvindingsoplandet. Den nordlige del af oplandet er domineret af landbrug, og her er skovrejsning uønsket. I et område umiddelbart nordøst for Faaborg by er skovrejsning ønsket.

De boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) for Assensvejens Vandværk blev beregnet i 2021. Vandværket, indvindingsoplandet, de tre indvindingsboringer og BNBO ses på kortet nedenfor.



For yderligere informationer om vandværkets tekniske indretning henvises til vandforsyningsplanen fra 2023.

Grundvandskortlægningen

I de nedenstående faner gennemgås grundvandskortlægningen inden for indvindingsoplandet, og de geologiske, hydrogeologiske og vandkemiske forhold beskrives mere indgående. Der er taget udgangspunkt i resultater og

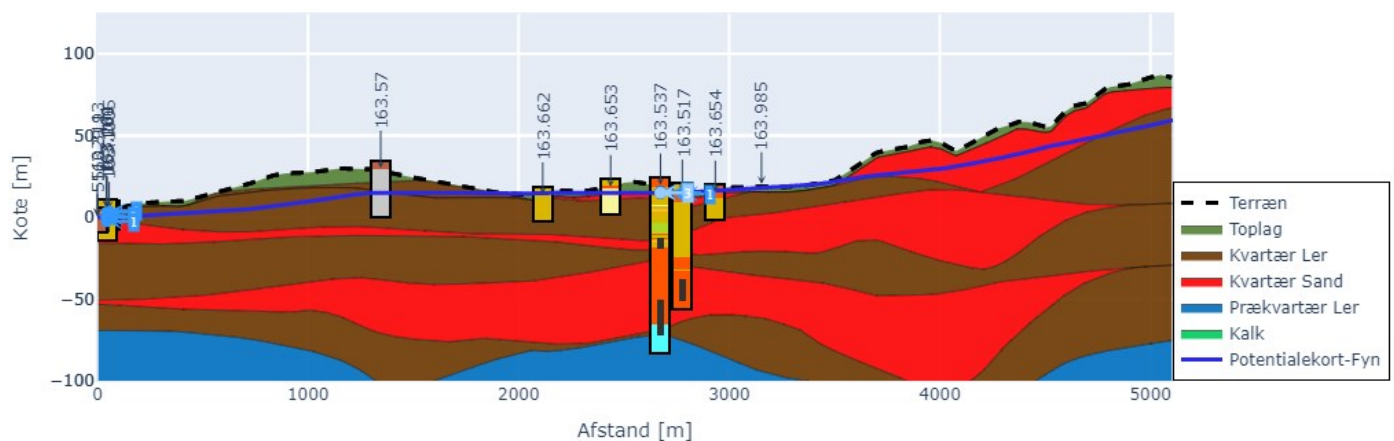
konklusioner fra kortlægningen af Fyn og Tåsinge 2022. Beskrivelsen af grundvandskemi er udvidet og opdateret med relevante vandkemiske data, som var indberettet til og godkendt i den nationale Jupiter-database ved udgangen af juni 2022.

Den vandkemiske beskrivelse fokuserer især på pesticidproblematikken, men øvrige miljøfremmede stoffer og naturligt forekommende stoffer berøres også i relevant omfang.

Geologi og hydrogeologi

Geologi

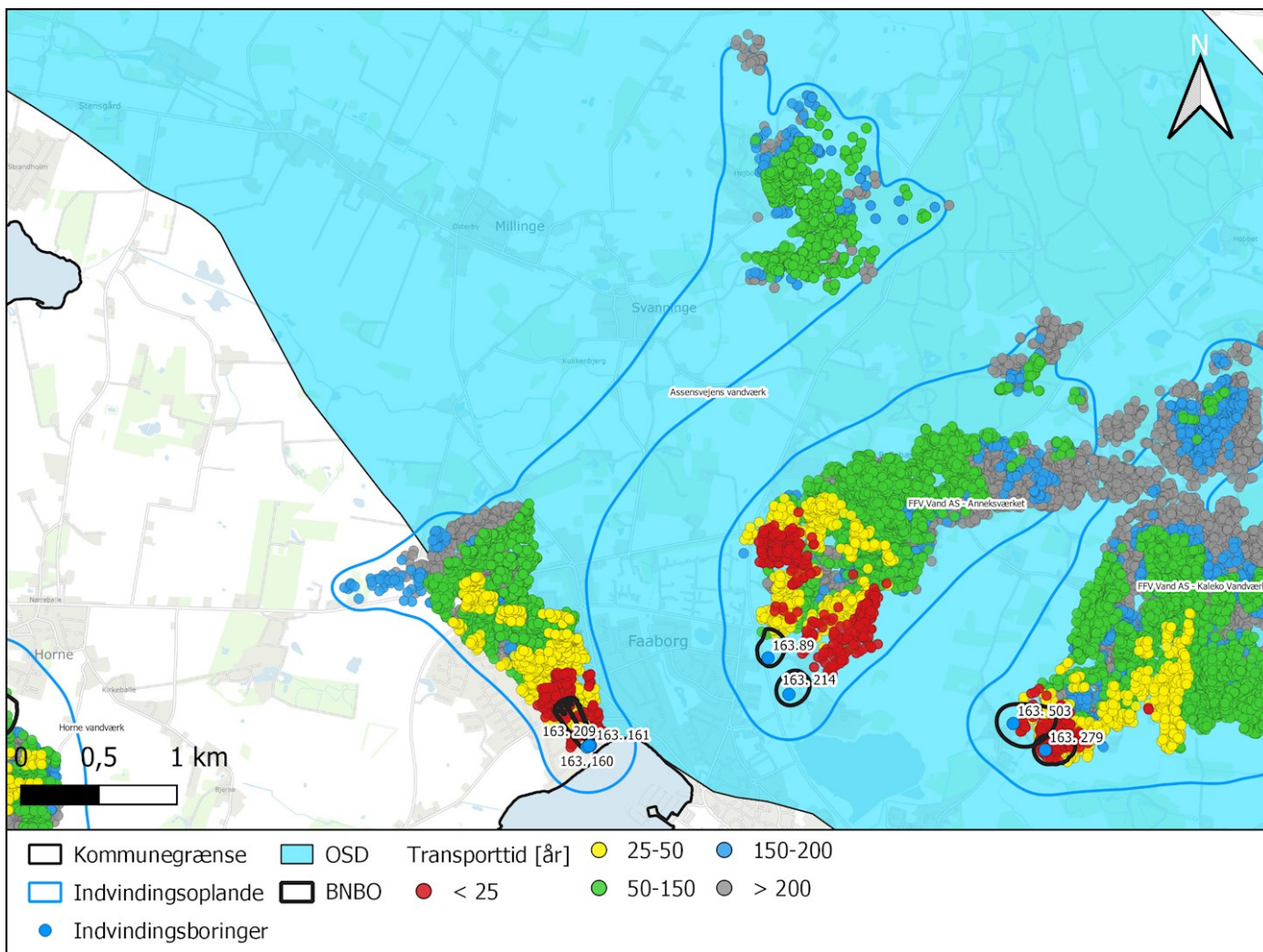
Assensvejens Vandværk indvinder fra tre borer (DGU nr. 163.160, 163.161 og 163.209). I 2021 blev der indvundet 57.869 m³ vand. Boringerne er filtersatte i et sandlag i dybdeintervallet 7-12 m under terræen. Sandlaget udgør ifølge den hydrostratigrafiske model det mellemste grundvandsmagasin KS2, som kystnært kommer tæt på terræen. På figuren nedenfor er vist et syd-nord gående profilsnit i hele indvindingsoplandets udstrækning genereret med CALYPSO og baseret på den hydrostratigrafiske model for Fyn fra 2018. På figuren ligger indvindingsboringerne tæt yderst til venstre i snittet. Det fremgår af snittet, at grundvandsmagasinet kun er beskyttet af få meter ler lokalt omkring kildepladsen, men længere ude i oplandet bliver den geologiske beskyttelse bedre. I det højtliggende terræn længst mod nord i oplandet er den geologiske beskyttelse usikker. Der findes kun oplysninger om den geologiske lagfølge i DGU nr. 163.209, og her er der i alt 5 m moræneler over magasinet. Imidlertid vurderes iltet moræneler generelt ikke at udgøre nogen betydelig geologisk beskyttelse, og kun de nederste 1,5 m moræneler er ikke iltet. I selve kildepladsområdet er den geologiske beskyttelse af KS2 således ringe.



Hydrogeologi

De grundvandsdannende partikler og indvindingsoplandet til vandværket er vist på figuren herunder. Partiklerne er tematiseret efter transporttider fra partiklen starter ved jordoverfladen, til den rammer indvindingsboringen inden for simuleringsperioden på 500 år. Beregningerne af oplandenes udstrækning er foretaget med grundvandsmodellen for Fyn fra 2022, og der er taget udgangspunkt i den gældende indvindingstilladelse på 130.000 m³/år. Herved sikres det, at beskyttende tiltag vil ske inden for oplandsgrænsen - også i de tilfælde tilladelsen udnyttes fuldt ud.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 4,5 km fra kildepladsen i nordlig retning. Det grundvandsdannende opland ligger inden for det beregnede indvindingsopland.



Som man kunne forventes ud fra det geologiske snit, sker hovedparten af grundvandsdannelsen ret kildepladsnært, hvor tykkelsen af beskyttende lerlag er beskeden. Der er også en betydelig grundvandsdannelse længst mod nord i indvindingsoplandet, hvor de geologiske forhold efter alt at dømme er inhomogene, og den geologiske beskyttelse af KS2 således er usikker. I dette område tager det imidlertid ifølge modelberegningerne mindst 50 år for grundvandet at nå frem til indvindingsboringerne.

Grundvandskemi

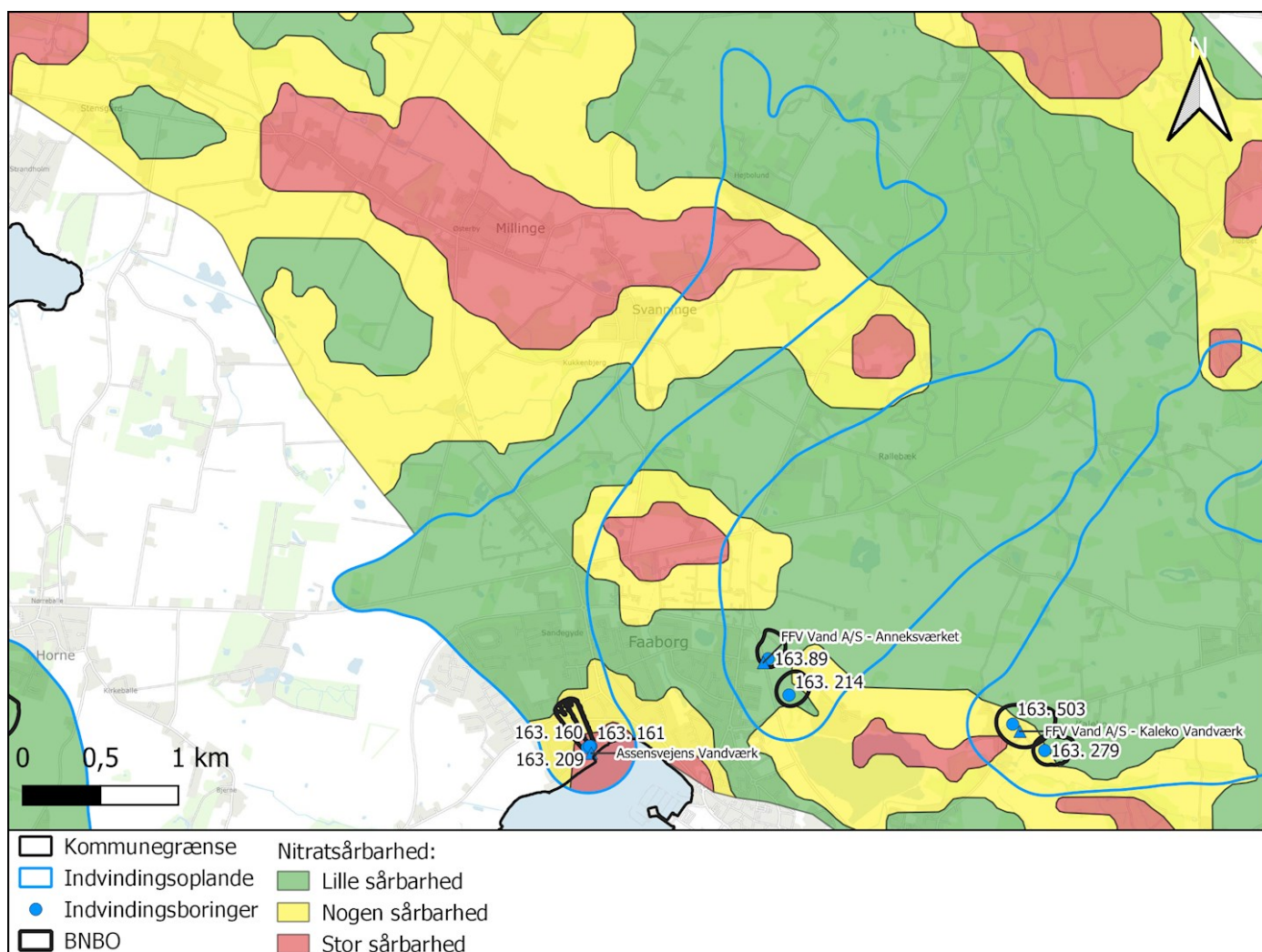
Alle tre indvindingsboringer indeholder reduceret (nitratfrit) grundvand af redoxvandtype C1. Sulfatindholdet er ret lavt (20-27 mg/l) og stabilt i alle borerne, hvilket indikerer forholdsvis gammelt grundvand med en god beskyttelse imod nitrat. Kloridindholdet er derimod stærkt forhøjet og overskrider drikkevandskvalitetskravet på 250 mg/l ved seneste analyse i alle tre indvindingsboringer (260-310 mg/l). Tilsvarende er natrium forhøjet, men overskrider dog kun kvalitetskravet på 175 mg/l ved seneste analyse i DGU nr. 163.161. Derimod er andre hovedkomponenter i havsalt som kalium og magnesium ikke væsentligt forhøjede, hvilket indikerer, at i hvert fald en del af saltpåvirkningen ikke har sin oprindelse i havsalt. Grundvandet er let forvitret og ikke ionbyttet, hvilket peger i retning af grundvandsdannelse igennem primært sandede aflejringer. Trods den reducerede vandtype er der således flere

vandkemiske tegn på en begrænset beskyttelse imod forurening fra jordoverfladen. Grundvandets alder bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 10 til 25 år.

Der er fundet pesticider i alle tre indvindingsboringer, men der har aldrig været overskridelser af kvalitetskravet på 0,10 µg/l. Nedbrydningsproduktet BAM (2,6-dichlorbenzamid) er fundet i alle analyser, men i ret stabile koncentrationer. Senest er der desuden fund af nedbrydningsproduktet DMS (N,N-dimethylsulfamid), som påvist i koncentrationer fra 0,013 µg/l (DGU nr. 163.160) til 0,051 µg/l (DGU nr. 163.161). I vandværksvandet blev der i august 2022 fundet 0,00052 µg/l af den giftige organiske fluorforbindelse PFOS (perfluoroktansulfonsyre), men i januar 2023 lå koncentrationen under detektionsgrænsen. Indvindingsboringerne er endnu ikke analyseret for PFAS.

Sårbarhed

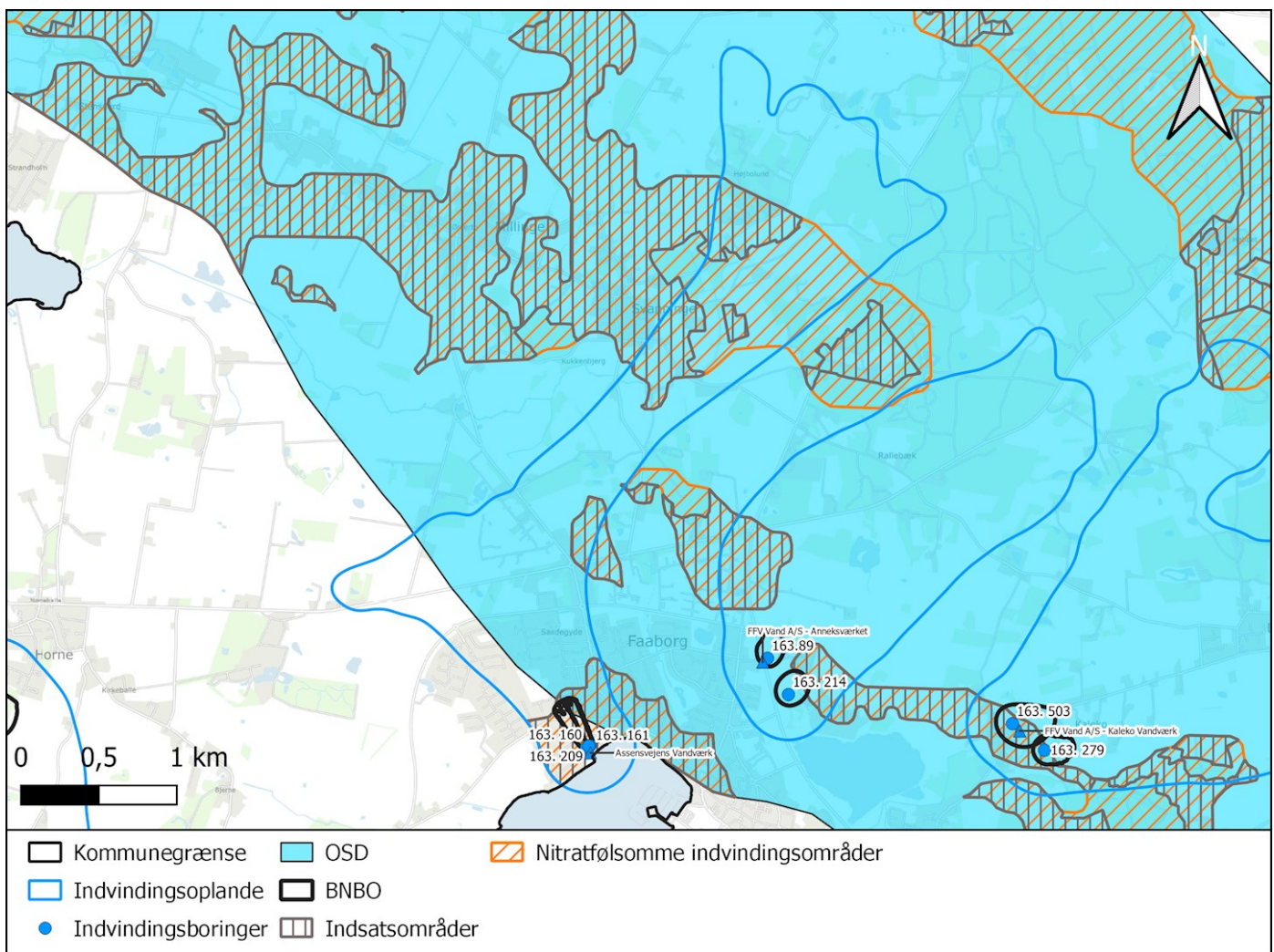
Sårbarheden af grundvandet vurderes i forhold til nitrat, og i den afsluttende grundvandskortlægning er afgrænsningen af nitratsårbarhed udført i forhold til det mellemste primære grundvandsmagasin. I kortlægningen "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge" blev drikkevandsmagasinet yderligere afgrænset med fokus på at lave store regionale magasiner i OSD med inddragelse af lokal viden fra interessenterne. Den konkrete vurdering blev baseret på magasintildeling af indvindingsboringer, boringernes geografiske placering, potentialekort samt udbredelsen af drikkevandsmagasinerne. Assensvejens Vandværk indvinder fra KS2, og nitratsårbarheden er således vurderet i forhold til dette magasin. Nitratsårbarheden i indvindingsoplandet til vandforsyningen er vist på nedenstående figur. Det ses, at nitratsårbarheden er nogen til stor i og omkring kildepladsområdet samt i den nordlige del af indvindingsoplandet. I resten af indvindingsoplandet har grundvandet i KS2 lille nitratsårbarhed.



Områdeudpegninger

Nitrutfølsomme indvindingsområder (NFI)

Inden for indvindingsoplandet til Assensvejens Vandværk er der afgrænset NFI, hvor det mellemste grundvandsmagasin (KS2) er sårbart overfor nitrat. I forbindelse med kortlægningen fra 2022 er der ved afgrænsningen af NFI taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO" fra 2021, der fastlægger kriterierne for vurdering af nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI. Der er nogen til stor nitratsårbarhed i den kildepladsnære del af indvindingsoplandet samt i den nordlige del, hvor terrænet er højtliggende. Der er imidlertid ikke detekteret nitrat i vandværksboringerne, hvilket kan forklares ved, at arealanvendelsen i den kildepladsnære del af oplandet er bymæssig bebyggelse. Hele den kildepladsnære del af indvindingsoplandet samt mindre dele af den resterende del af oplandet er imidlertid afgrænset som NFI, hvilket fremgår af nedenstående figur.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområderne er afgrænset indenfor de nitrutfølsomme indvindingsområder. Afgrænsningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitrutfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov, mose, fredning og vådområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få behov for beskyttelse. Som det ses af kortet ovenfor, er størstedelen af de nitrutfølsomme områder afgrænset som indsatsområde, men dog er en del af det nordlige NFI ikke afgrænset som indsatsområder, idet arealanvendelsen her er skov.

Risikovurdering

De potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandets afgrænsning omfatter:

- Fladekilder (landbrugsområderne)

- Linjekilder (veje)
- Punktkilder (forureningskortlagte arealer, nedsivningsanlæg samt ubenyttede borer og brønde)

I fanerne til venstre vurderes risikoen for forurening af grundvandet fra de enkelte kilder. Risikoen for forurening gennem ubenyttede borer og brønde er ikke vurderet, da det dels er usikkert, om der findes sådanne i indvindingsoplandet, og dels er det vanskeligt at vurdere den konkrete risiko uden at kende til boringernes/brøndenes tekniske indretning.

Fladekilder

Omkring 29 % af indvindingsoplandet udgøres af landbrugsarealer, hvor de traditionelle fladebelastninger udgøres af nitrat og pesticider. Kildepladsnært samt i den nordlige del af indvindingsoplandet er grundvandet i nogen grad sårbart over for nitrat og i og omkring kildepladsområdet desuden sårbart overfor miljøfremmede stoffer.

Der er ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, og sulfatindholdet i grundvandet er forholdsvis lavt og stabilt, hvilket indikerer, at indvindingsmagasinet KS2 har begrænset nitratsårbarhed. De grundvandskemiske forhold stemmer således ikke overens med, at magasinet er nitratsårbart i de kildepladsnære områder. Arealanvendelsen i de sårbare områder er imidlertid primært bymæssig bebyggelse, hvor der ikke er behov for nedbringelse af nitratudvaskningen.

Godkendte pesticider udgør som udgangspunkt ikke nogen grundvandsrisiko, idet godkendelsesordningen i princippet sikrer, at stofferne ved forskriftsmæssig anvendelse ikke kan udvaskes til grundvandet i koncentrationer over drikkevandskvalitetskravet på 0,10 µg/l. Der er imidlertid flere eksempler på, at godkendte pesticider under særlige forhold alligevel kan udvaskes til grundvandet i problematiske koncentrationer. Risikoen knytter sig dog primært til spild og/eller uheld.

Der er udført vurdering af både grundvandets generelle pesticidesårbarhed og risikoen ved spild/uheld. Disse vurderinger viser, at grundvandet har stor pesticidesårbarhed samt at konsekvensen af spild eller uheld kan blive overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider og nedbrydningsprodukter.

Faaborg-Midtfyn Kommune har vurderet, at pesticidrestriktioner indenfor hele indvindingsoplandet vil være for vidtgående. Risikovurderingerne anvendes derfor til at afgøre, om der er behov for restriktioner på erhvervmæssig pesticidanvendelse indenfor BNBO.

Linjekilder

I indvindingsoplandet til Assensvejens Vandværk findes ikke andre linjekilder end veje, hvorfra de potentielt kritiske grundvandspåvirkninger udgøres af vejsalt og spild af olie/benzinstoffer.

Vejsalt

Forbruget af vejsalt i Danmark er af størrelsesordenen 100.000 tons til 300.000 tons pr. år. Der bruges således 1,5 til 3 kg vejsalt pr. m² vej på statsveje og imellem 0,6 og 1,75 kg på kommunale veje. Privates forbrug af vejsalt anses for at være ubetydeligt i forhold til det offentlige forbrug. I indvindingsoplandet til Assensvejens Vandværk er der i alt ca. 31.000 m² vejareal. Antager vi et gennemsnitligt forbrug på alle vejarealer på 1,5 kg/m²/år, fås et forventet årsforbrug af vejsalt på omkring 46.300 kg/år. Forestiller man sig, at hele denne saltmængde opblandes i den samlede nettonedbør for indvindingsoplandet, fås en koncentrationsstigning for klorid på 21,5 mg/l klorid, hvis vejsaltet antages at bestå af rent natriumklorid (kogsalt). Grundvandet er i forvejen væsentligt saltpåvirket, formentlig delvis af

vejsalt og delvis af havsalt. Med et nuværende koncentrationsniveau i grundvandet, som er højere end drikkevandskvalitetskravet på 250 mg/l, er det klart, at selv en gennemsnitlig anvendelse af vejsalt i indvindingsoplandet medfører en problematisk påvirkning af grundvandets saltindhold.

Fakta om vejsalt

I Danmark anvendes der ca. 100.000 - 300.000 tons vejsalt om året, afhængig af vejret i vinterhalvåret. Med et areal på 43.000 km² svarer det til en årlig gennemsnitsbelastning på op til 7 tons salt pr. km². Det anslås, at der tabes 10-50 % af vejsaltet til omgivelserne, hvor der er kloakeret, og 80-100 % hvor der ikke er kloakeret. Der anvendes ca. 70-80 % stensalt/vakuumsalt, som er næsten rent natriumklorid (NaCl, kogsalt). De resterende 20-30 % er inddampet havsalt, som bl.a. indeholder en større andel af sulfat og magnesium.

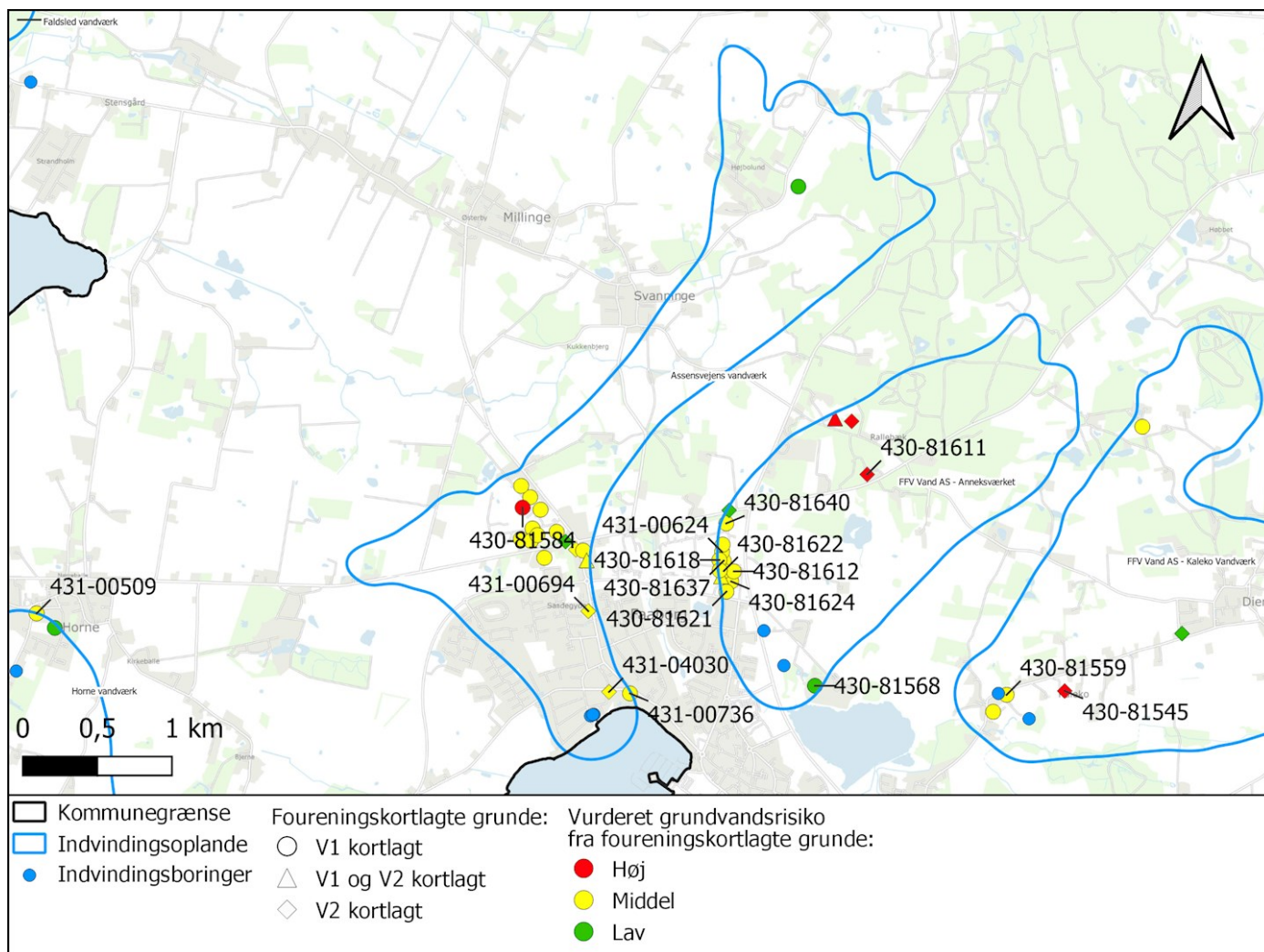
Olie-/benzinstoffer

Vejvand indeholder typisk <1500 µg/l kulbrinte-forbindelser. Der er udført en risikoberegning på modelstoffet benzen, for hvilket der gælder et kvalitetskrav til drikkevand på 1,0 µg/l. Det er konservativt antaget, at vejvand indeholder netop 1500 µg/l kulbrinter, som består af blyfri benzin med et typisk benzenindhold på 2,23 %. Dette svarer til 33,5 µg/l benzen. Der regnes konservativt med en grundvandsdannelse på 100 % af nettonedbøren (beregnet med grundvandsmodellen) samt en effektiv porøsitet på 0,1. Endelig er der regnet med nedbrydningsrater fra GrundRisk for benzen på 0,007 d⁻¹ under aerobe forhold (over redoxgrænsen) og 0,004 d⁻¹ under anaerobe forhold (under redoxgrænsen). Det geologiske profil tages fra vandværkets mest sårbare indvindingsboring, DGU nr. 163.209, hvor der er 3,5 meter til redoxgrænsen og 5 meter til toppen af KS2. En risikoberegning, hvor vejvandets indhold af benzen regnes at bevæge sig konservativt med vandet med en hastighed bestemt af nettonedbøren, viser en koncentration af benzen i toppen af KS2 på 0,0067 µg/l.

Med et kvalitetskrav til drikkevand på 1 µg/l benzen og et naturligt baggrundsniveau på nul udgør spild af olie-/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet således ikke noget sandsynligt grundvandsproblem.

Punktkilder

Der findes 18 forureningskortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet til Assensvejens Vandværk. Heraf er 13 V1 kortlagte (mistanke om forurening), og 4 er V2 kortlagte (forurening påvist), mens 1 lokalitet er både V1 og V2 kortlagt. En oversigt over de forureningskortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet fremgår af nedenstående kortudsnit. Af figuren fremgår kortlægningsstatus, vurderet grundvandsrisiko samt lokalitetsnummer for de kortlagte lokaliteter, som vurderes at kunne udgøre en risiko for kildepladsen. Metoden for risikovurdering og prioritering er beskrevet længere nede.



I nedenstående tabel ses en oversigt over lokalitetsnumre, adresse, kortlægningsstatus og lokalitetens navn. Data er indhentet fra Miljøportalen.

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn
430-81550	Bjergevej 10, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Dieselolietank i grusgrav
430-81552	Assensvej 114, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Benzinsalg ved købmand
430-81554	Krogsgbjergvej 4, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Stofa Møbler
430-81580	Krogsgbjergvej 1, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Chr. Stougaard ApS, maskinindustri, autorep.
430-81581	Krogsgbjergvej 2, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	J.J. Bådehandværk, tidl. affaldsbehandling
430-81582	Krogsgbjergvej 8, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Savcenter A/S/Winner Optimist ApS
430-81584	Krogsgbjergvej 9, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	UG Autolak/Faaborg Auto- og Industrilakering
430-81604	Mørkebjergvej 1, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	SJ GRUPPEN ApS/Sydfyns Jernvarefabrik
430-81606	Mørkebjergvej 11, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	EKL maskinfabrik/ E. Laursens maskinfabrik
430-81608	Mørkebjergvej 5, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Ørnehøjs Auto
430-81609	Mørkebjergvej 9, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Kettek, maskinfabrik/vognmandsvirksomhed
430-81613	Nyborgvej 35, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Brdr. Hansens Smede- og Maskinværksted
430-81674	Nyborgvej 26, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Tidligere vognmandsvirksomhed
431-00618	Assensvej 121, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Mekaniker, BP benzin
431-00686	Assensvej 102, 5600 Faaborg	V1 og V2 kortlagt	Shell Depot, Faaborg
431-00694	Assensvej 87D, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Autogården
431-00736	Bjernevej 1, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Gulf Servicestation
431-04030	Bjernevej 15, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Villaolietank

I tabellen herunder ses resultaterne af forureningsundersøgelser, hvor sådanne foreligger, samt en vurderet risiko for

påvirkning af grundvandet i et omfang, så grundvandskvalitetskriterier overskrides. Denne risiko klassificeres som enten lav, middel eller høj. Hvor der ikke foreligger undersøgelser, er risikoen vurderet ud fra de aktiviteter, som foregår/har foregået på lokaliteten. Den endelige prioritering foregår ved at sammenholde den førnævnte grundvandsrisiko med afstanden fra lokaliteten til nærmeste vandindvindingsboring. Hvis en lokalitet ligger tilstrækkelig langt ude i indvindingsoplandet, er risikoen for kildepladsen begrænset, selvom risikoen for lokal grundvandspåvirkning er høj.

Lokaliteter med lav grundvandsrisiko beliggende mindst 0,3 km fra kildepladsen, lokaliteter med middel grundvandsrisiko beliggende mindst 1,0 km fra kildepladsen, og lokaliteter med høj grundvandsrisiko beliggende mindst 1,5 km fra kildepladsen, anses ikke for at udgøre nogen sandsynlig risiko for vandværket og prioriteres derfor ikke.

Faaborg-Midtfyn Kommune opfordrer Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de fire prioriterede lokaliteter i nedenstående tabel.

Lokalitet nr.	Stoffer i jord	Stoffer i grundvand	Vurderet risiko	Prioritering
430-81550	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	-
430-81552	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
430-81554	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
430-81580	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
430-81581	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
430-81582	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
430-81584	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Høj	4
430-81604	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
430-81606	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
430-81608	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
430-81609	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
430-81613	Bly, benz(a)pyren	Ikke angivet	Lav	-
430-81674	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
431-00618	Olieprodukter, PAH'er, tungmetaller	Olieprodukter	Middel	-
431-00686	Olieprodukter, PAH'er, BTEX	Ikke angivet	Middel	-
431-00694	Olie	Olieprodukter	Middel	3
431-00736	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	2
431-04030	Olie, fyringsolie	Fyringsolie	Middel	1

Indsatser

I skemaet nedenfor er angivet de indsatser, der er fastlagt for Assensvejens Vandværk. I fanerne til venstre redegøres for hver enkelt indsats og dens effekt i forhold til grundvandsbeskyttelsen. Den angivne tidsplan træder i kraft ved vedtagelsen af den endelige indsatsplan.

Indsats	Fokusområde	Ansvarlig	Tidsplan
Vurdering af behov for forbud mod erhvervsmæssig pesticidanvendelse i byområder indenfor BNBO.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	2023
Vandværket skal undersøge, om det ved ændring af			

Indvindingsstrategien er muligt at reducere saltindholdet i det indvundne grundvand.	Indvindingsboringer	Assensvejens Vandværk	2023
Vandværket skal udtage en årlig vandprøve fra hver af de tre indvindingsboringer, som analyseres for N,N-dimethylsulfamid (DMS) samt perfluorerede stoffer (PFAS).	Indvindingsboringer	Assensvejens Vandværk	2023, 2024 og 2025

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de højt prioriterede lokaliteter, jf. afsnittet Punktkilder.

Aktuelt er der ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, og selvom staten har udlagt IO i dele af indvindingsoplandet, er det Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at grundvandet, som er en stabil og reduceret vandtype C1, er så velbeskyttet imod nitrat, at det ikke er påkrævet med foranstaltninger til nedbringelse af nitratudvaskningen.

Faaborg-Midtfyn Kommune vurderer derimod, at det er påkrævet med foranstaltninger til nedbringelse af saltindholdet i det oppumpede grundvand. Vandværket skal derfor undersøge, om dette kan opnås ved ændring af indvindingsstrategien, eksempelvis udjævning af oppumpningen over døgnet.

Der er BAM (2,6-dichlorbenzamid) i alle vandværkets tre indvindingsboringer, men koncentrationerne er så lave og konstante, at det ikke vurderes nødvendigt med en øget analysefrekvens eller overvågning af grundvandskvaliteten. Imidlertid er der i seneste analyse desuden fundet N,N-dimethylsulfamid (DMS) i alle tre indvindingsboringer, og i en analyse fra august 2022 er der fundet 0,00052 µg/l PFOS (perfluoroktansulfonsyre) i vandværkets afgangsvand. På den baggrund skal vandværket én gang årligt i 2023, 2024 og 2025 udtage råvandsprøver fra indvindingsboringerne, som analyseres for DMS og perfluorerede stoffer (PFAS). Faaborg-Midtfyn Kommune vil hernæst tage stilling til, om det er nødvendigt med fortsat øget overvågning af råvandets indhold af disse stoffer.

Analyseomkostningerne afholdes af Assensvejens Vandværk.

BNBO

De boringsnære beskyttelsesområder er alle beliggende i et byområde. Faaborg-Midtfyn Kommune undersøger, om der er behov for ophør af erhvervsmæssig pesticidanvendelse i disse områder.

Der nedlægges ikke forbud mod private brug af pesticider, idet private i dag kun må købe og anvende pesticider i små emballager samt i forholdsvis lave koncentrationer. Private anvendelse af pesticider udgør således en langt mindre grundvandsrisiko end erhvervsmæssig anvendelse.

Private anvendelse af pesticider søges dog af frivillighedens vej begrænset til et minimum ved en oplysningskampagne, som ikke blot omfatter private matrikler indenfor BNBO, men hele indvindingsoplandet.

Forureningskortlagte arealer

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de fire prioriterede lokaliteter:

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn	Vurderet risiko	Prioritering
431-04030	Bjernevej 15, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Villaolietank	Middel	1
431-00736	Bjernevej 1, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Gulf Servicestation	Middel	2
431-00694	Assensvej 87D, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Autogården	Middel	3
430-81584	Krogsbjergvej 9, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	UG Autolak/Faaborg Auto- og Industrielakering	Høj	4

Overvågning

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der i perioden 2023 til 2025 er behov for en årlig analyse på hver af vandværkets indvindingsboringer for pesticidnedbrydningsproduktet N,N-dimethylsulfamid (DMS) samt perfluorede stoffer (PFAS).

Kommunen vil hernæst vurdere, om der er behov for en fortsat øget overvågning af grundvandets indhold af disse stoffer.

Omkostninger til udtagning og analyse af vandprøver i grundvandsovervågningen afholdes af Assensvejens Vandværk.

Indsatsområder (IO)

Grundvandsmagasinet KS2, hvorfra vandværket indvinder, er ifølge statens grundvandskortlægning stedvis nitratsårbart - herunder i det kildepladsnære område. Grundvandet er af type C1, der normalt har begrænset nitratsårbarhed, og grundvandets sulfatindhold er normalt og stabilt, hvorfor der ikke er tegn på, at et nitratgennembrud er på vej indenfor en overskuelig fremtid.

Det er derfor Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er et aktuelt behov for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet.

Avernakø Vandværk

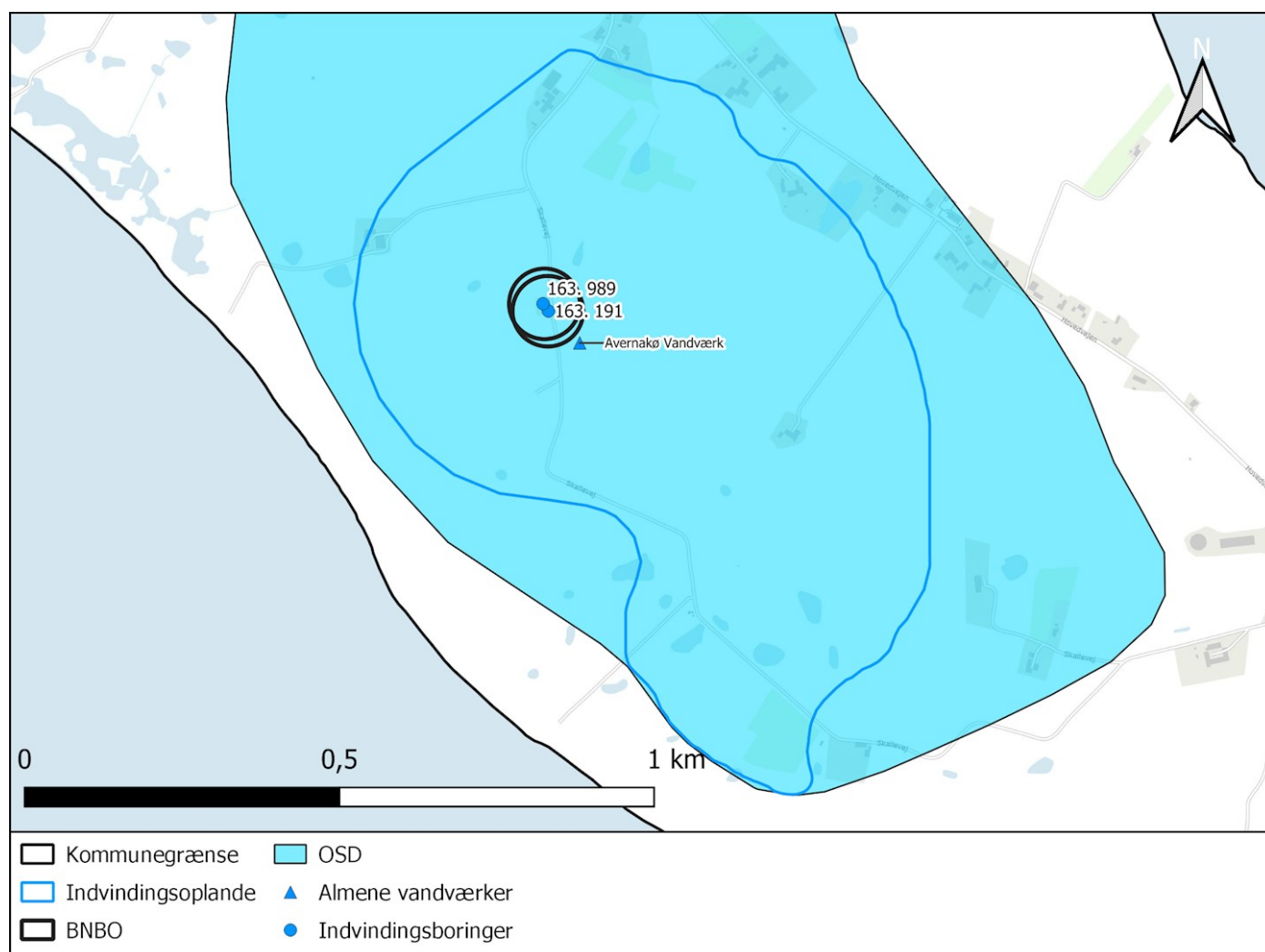
Avernakø Vandværk har tilladelse til indvinding af 12.000 m³ vand årligt. Den gældende vandindvindingstilladelse udløber i 2046. I 2021 indvandt vandværket 6.710 m³ vand.

Vandværket indvinder fra to borer med DGU nr. 163.191 og 163.989, der begge er placeret i umiddelbar nærhed af vandværksbygningen. Hele arealet er ejet af vandværket. Området tæt omkring vandværkets matrikler samt hovedparten af indvindingsoplandet er domineret af landbrugsarealer i omdrift. Kravet om, at der ikke må dyrkes eller anvendes gødning eller sprøjtemidler til erhvervmæssige eller offentlige formål inden for en zone på 25 m omkring indvindingsboringerne, overholdes for begge borerne.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 1 km fra kildepladsen i sydøstlig retning og 0,25 km i nordlig retning. Hele oplandet er beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD).

Den primære arealanvendelse er landbrug (71 %) og arealer med permanent græs (14 %). Kun 3 % af indvindingsoplandet er skov. Der er ikke udpegede skovrejsningsområder inden for indvindingsoplandet.

De boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) for Avernakø Vandværk blev beregnet i 2022. Vandværket, indvindingsoplandet, de to indvindingsboringer og BNBO ses på kortet nedenfor.



For yderligere informationer om vandværkets tekniske indretning henvises til vandforsyningsplanen fra 2023.

Grundvandskortlægningen

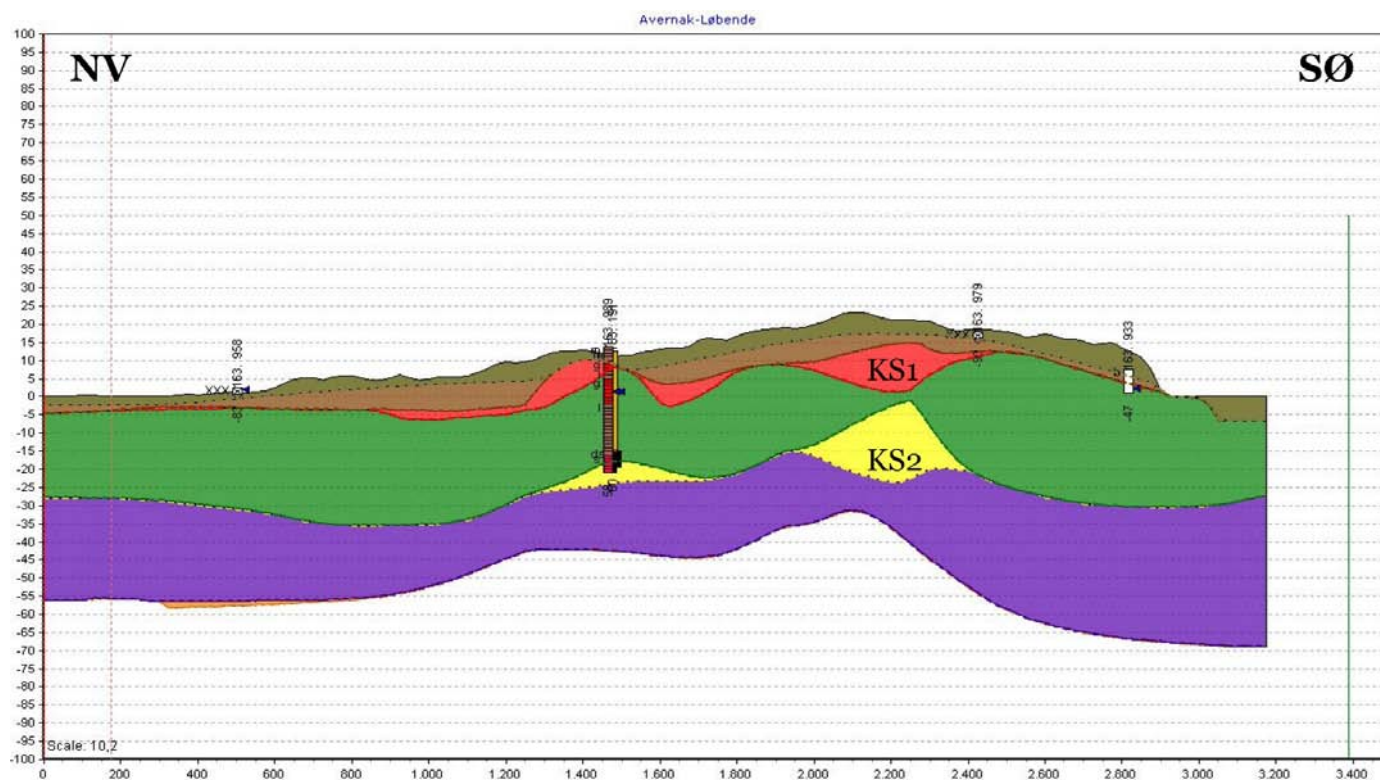
I de nedenstående faner gennemgås grundvandskortlægningen inden for indvindingsoplandet, og de geologiske, hydrogeologiske og vandkemiske forhold beskrives mere indgående. Der er taget udgangspunkt i resultater og konklusioner fra Redegørelse for Avernakø, Lyø og Bjørnø. Beskrivelsen af grundvandskemi er udvidet og opdateret med relevante vandkemiske data, som var indberettet til og godkendt i den nationale Jupiter-database ved udgangen af juni 2022.

Den vandkemiske beskrivelse fokuserer især på pesticidproblematikken, men øvrige miljøfremmede stoffer og naturligt forekommende stoffer berøres også i relevant omfang.

Geologi og hydrogeologi

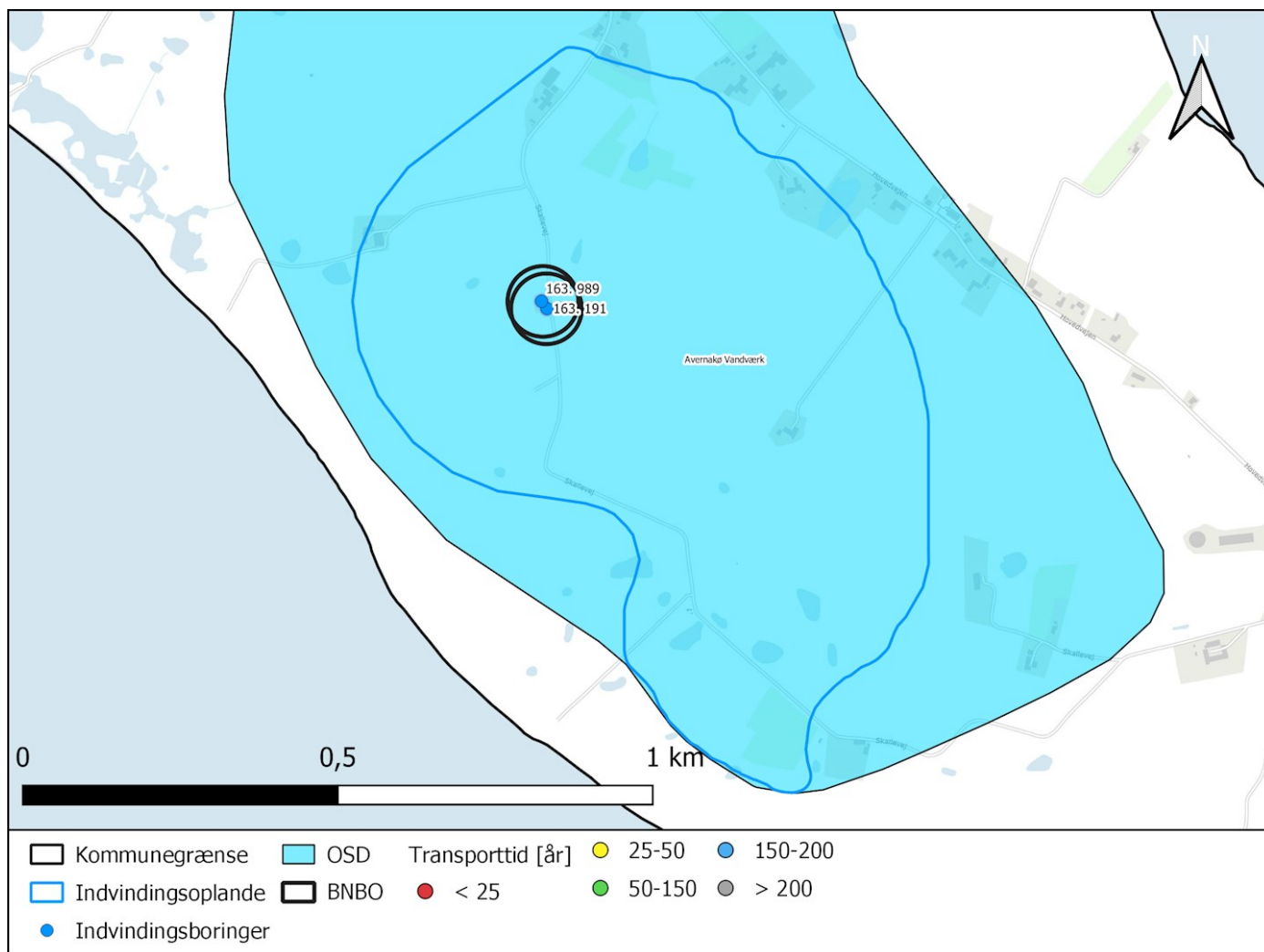
Geologi

Avernakø Vandværk indvinder fra to borer (DGU nr. 163.191 og 163.989). I 2021 blev der indvundet 6710 m³ vand. Boringerne er filtersatte i et sandlag i dybdeintervallet 27,5-35 m under terræn. Sandlaget udgør ifølge den hydrostratigrafiske model det mellemste grundvandsmagasin KS2. Der findes ikke nogen detaljeret hydrostratigrafisk model for Avernakø, men på figuren herunder ses et geologisk snit orienteret fra nordvest til sydøst igennem hele øen baseret på Resume af redegørelse for Avernakø, Lyø og Bjørnø fra 2015. Som det fremgår, består de overfladenære lag primært af moræneler fra Weichsel-istiden med enkelte forekomster af yngre ferskvandsaflejringer, som dog ikke fremgår specifikt af snittet. I de lavtliggende kystnære områder findes der øverst postglacialt sand og tørv. Det øverste kvartære sandmagasin, KS1, er udbredt over det meste af øen, men de fleste steder i en ret begrænset mægtighed. KS1 er typisk overlejret af 5-15 m ler, hvilket indikerer nogen geologisk beskyttelse, men man skal være opmærksom på, at den øverste iltede og umættede del af leret ikke vurderes at yde nogen beskyttelse. KS2 er kun lokalt udbredt, herunder centralt på øen, hvor vandværkets indvindingsboringer er beliggende. I kildepladsområdet er KS2 ifølge tværsnittet overlejret af omkring 30 m ler. Den reelle geologiske beskyttelse er dog ifølge boreprofilerne noget mere beskeden med 13-20,5 m reduceret ler over indvindingsmagasinet. Dette svarer til nogen til god geologisk beskyttelse. Længere mod sydøst er KS2 også lokalt udbredt, og her er den geologiske beskyttelse af laget forholdsvis ringe.



Hydrogeologi

Indvindingsoplandet til Avernakø Vandværk er vist på figuren herunder. Beregningerne af oplandets udstrækning er foretaget i 2017 med en lokal grundvandsmodel, som dækker Avernakø, Lyø, Bjørnø og Helnæs i Assens Kommune. Der er taget udgangspunkt i den gældende indvindingstilladelse på 12.000 m³/år. Herved sikres det, at beskyttende tiltag vil ske inden for oplandsgrænsen - også i de tilfælde tilladelsen udnyttes fuldt ud. Indvindingsoplandet strækker sig ca. 1 km fra kildepladsen i sydøstlig retning, men grundet det flade terræn udbreder oplandet sig desuden ca. 0,25 km i nordlig retning. Det grundvandsdannende opland ligger indenfor det beregnede indvindingsopland (data ikke vist).



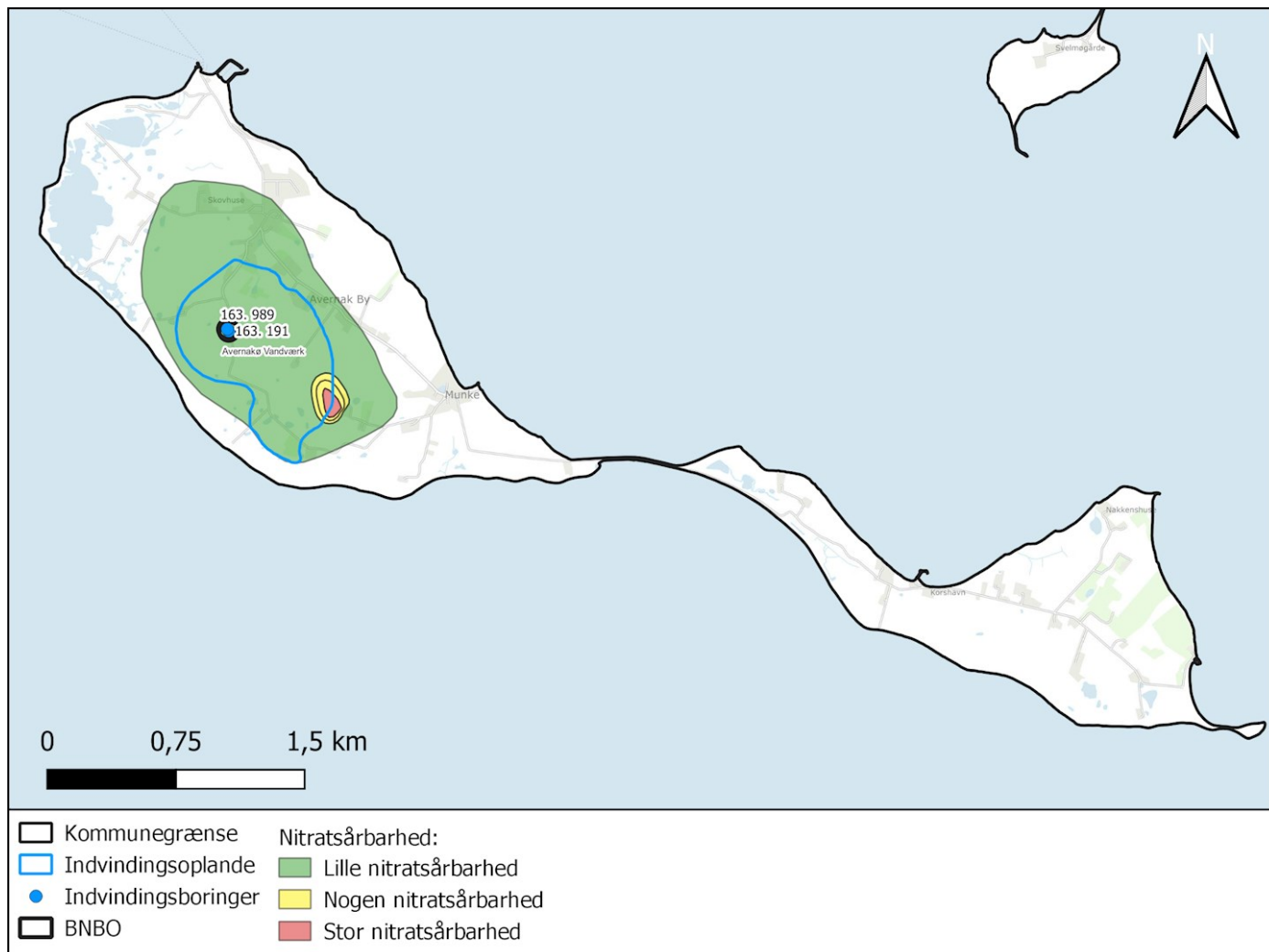
Grundvandskemi

Begge indvindingsboringer indeholder reduceret (nitratfrit) grundvand af redoxvandtype C1. Der er dog let forhøjet sulfat (50-63 mg/l) i borerne, hvilket indikerer en vis påvirkning med yngre grundvand. Kloridindholdet er kun marginalt forhøjet, hvilket er helt normalt på en mindre ø på grund af tørafsætning af havsalt. Der er således ingen tegn på påvirkning fra dybtliggende salt grundvand. Der er ingen øvrige uorganiske problemparametre. Grundvandet er hverken forvitret eller ionbyttet, hvilket peger i retning af forholdsvis velbeskyttet grundvand. Grundvandet's alder bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 25 til 50 år.

Der er aldrig detekteret pesticider eller øvrige miljøfremmede stoffer i indvindingsboringerne og heller ikke i det udpumpede vandværksvand, hvis man ser bort fra trifluoreddikesyre, som er fundet i en lav koncentration i en vandprøve fra januar 2022. Trifluoreddikesyre findes i regnvand.

Sårbarhed

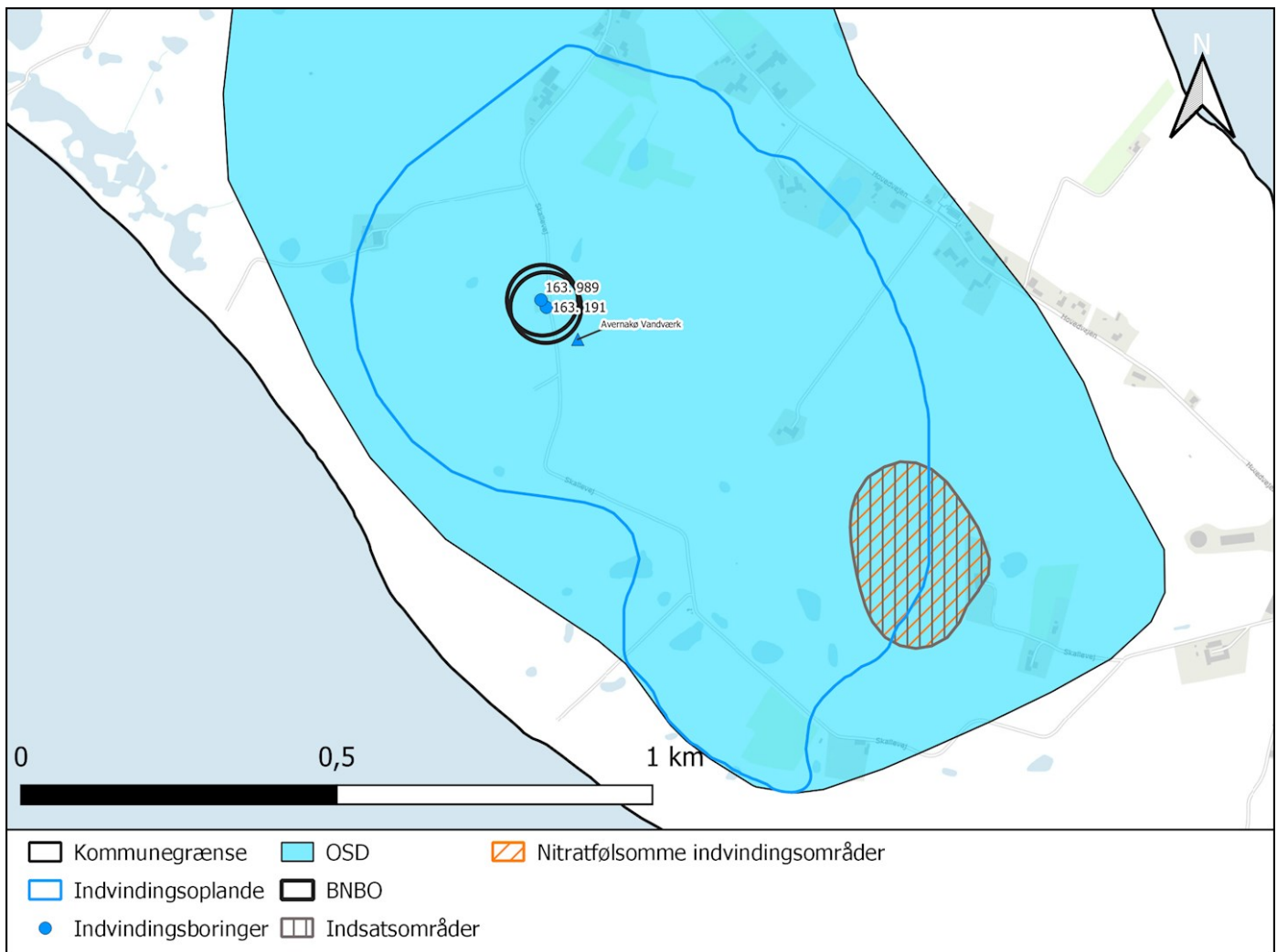
Sårbarheden af grundvandet vurderes i forhold til nitrat, og i den afsluttende grundvandskortlægning er afgrænsningen af nitratsårbarhed udført i forhold til det mellemste primære grundvandsmagasin, KS2. Grundlaget for udpegningen er beskrevet i kortlægningsrapporten "Trin 4 - Avernakø, Lyø, Bjørnø og Helnæs" fra 2015. Nitratsårbarheden i indvindingsoplandet til vandforsyningen er vist på nedenstående figur. Det ses, at nitratsårbarheden er nogen til stor i et lille område i den østlige del af indvindingsoplandet. I resten af indvindingsoplandet har grundvandet i KS2 lille nitratsårbarhed.



Områdeudpegninger

Nitratsfølsomme indvindingsområder (NFI)

I statens grundvandskortlægning er kun en lille del af indvindingsoplandet længst mod sydøst med nogen til stor nitratsårbarhed afgrænset som NFI, hvilket fremgår af kortet herunder.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområderne er afgrænset indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder. Afgrænsningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov, mose, fredning og vådområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få behov for beskyttelse. Som det ses af kortet ovenfor, er der NFI også afgrænset som IO indenfor indvindingsoplandet til Avernakø Vandværk. Dette skyldes arealanvendelsen i NFI, som er konventionelt dyrket landbrug.

Risikovurdering

De potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandets afgrænsning omfatter:

- Fladekilder (landbrugsområderne)
- Linjekilder (veje)
- Punktkilder (forureningskortlagte arealer, nedsivningsanlæg samt ubenyttede boringer og brønde)

I fanerne til venstre vurderes risikoen for forurening af grundvandet fra de enkelte kilder. Risikoen for forurening gennem ubenyttede borer og brønde er ikke vurderet, da det dels er usikkert, om der findes sådanne i indvindingsoplandet, og dels er det vanskeligt at vurdere den konkrete risiko uden at kende til boringernes/brøndenes tekniske indretning.

Fladekilder

Omkring 71 % af indvindingsoplandet udgøres af landbrugsarealer, hvor de traditionelle fladebelastninger udgøres af nitrat og pesticider. Grundvandet har fortrinsvis lille nitratsårbarhed, men er i nogen grad sårbart over for miljøfremmede stoffer, herunder pesticider.

Der er ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, men svagt forhøjet sulfat i grundvandet indikerer, at grundvandskvaliteten i KS2 er let påvirket af nedbrydning af nitrat. De grundvandskemiske forhold stemmer således overens med, at der er en vis nitratsårbarhed i en del af indvindingsoplandet. Arealanvendelsen i det sårbare område er primært landbrug, hvor der kan være behov for nedbringelse af nitratudvaskningen.

Godkendte pesticider udgør som udgangspunkt ikke nogen grundvandsrisiko, idet godkendelsesordningen i princippet sikrer, at stofferne ved forskriftsmæssig anvendelse ikke kan udvaskes til grundvandet i koncentrationer over drikkevandskvalitetskravet på 0,10 µg/l. Der er imidlertid flere eksempler på, at godkendte pesticider under særlige forhold alligevel kan udvaskes til grundvandet i problematiske koncentrationer. Risikoen knytter sig dog primært til spild og/eller uheld.

Der er udført vurdering af både grundvandets generelle pesticidesårbarhed og risikoen ved spild/uheld. Disse vurderinger viser, at grundvandet har nogen pesticidesårbarhed samt at konsekvensen af spild eller uheld kan blive overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider og nedbrydningsprodukter.

Faaborg-Midtfyn Kommune har vurderet, at pesticidrestriktioner indenfor hele indvindingsoplandet vil være for vidtgående. Risikovurderingerne anvendes derfor til at afgøre, om der er behov for restriktioner på erhvervs-mæssig pesticidanvendelse indenfor BNBO.

Linjekilder

I indvindingsoplandet til Avernakø Vandværk findes ikke andre linjekilder end veje, hvorfra de potentielt kritiske grundvandspåvirkninger udgøres af vejsalt og spild af olie/benzinstoffer.

Vejsalt

Forbruget af vejsalt i Danmark er af størrelsesordenen 100.000 tons til 300.000 tons pr. år. Der bruges således 1,5 til 3 kg vejsalt pr. m² vej på statsveje og imellem 0,6 og 1,75 kg på kommunale veje. Privates forbrug af vejsalt anses for at være ubetydeligt i forhold til det offentlige forbrug. I indvindingsoplandet til Avernakø Vandværk er der i alt ca. 3200 m² vejareal. Antager vi et gennemsnitligt forbrug på alle vejarealer på 1,5 kg/m²/år, fås et forventet årsforbrug af vejsalt på omkring 4800 kg/år. Forestiller man sig, at hele denne saltmængde opblandes i den samlede nettonedbør for indvindingsoplandet, fås en koncentrationsstigning for klorid på 14,9 mg/l klorid, hvis vejsaltet antages at bestå af rent natriumklorid (kogsalt). Med et naturligt baggrundsniveau i grundvandet på 45-50 mg/l klorid og et drikkevandskvalitetskrav på 250 mg/l er det klart, at en gennemsnitlig anvendelse af vejsalt i indvindingsoplandet

ikke kan medføre en problematisk påvirkning af grundvandets saltindhold.

Fakta om vejsalt

I Danmark anvendes der ca. 100.000 - 300.000 tons vejsalt om året, afhængig af vejret i vinterhalvåret. Med et areal på 43.000 km² svarer det til en årlig gennemsnitsbelastning på op til 7 tons salt pr. km². Det anslås, at der tabes 10-50 % af vejsaltet til omgivelserne, hvor der er kloakeret, og 80-100 % hvor der ikke er kloakeret. Der anvendes ca. 70-80 % stensalt/vakuumsalt, som er næsten rent natriumklorid (NaCl, kogsalt). De resterende 20-30 % er inddampet havsalt, som bl.a. indeholder en større andel af sulfat og magnesium.

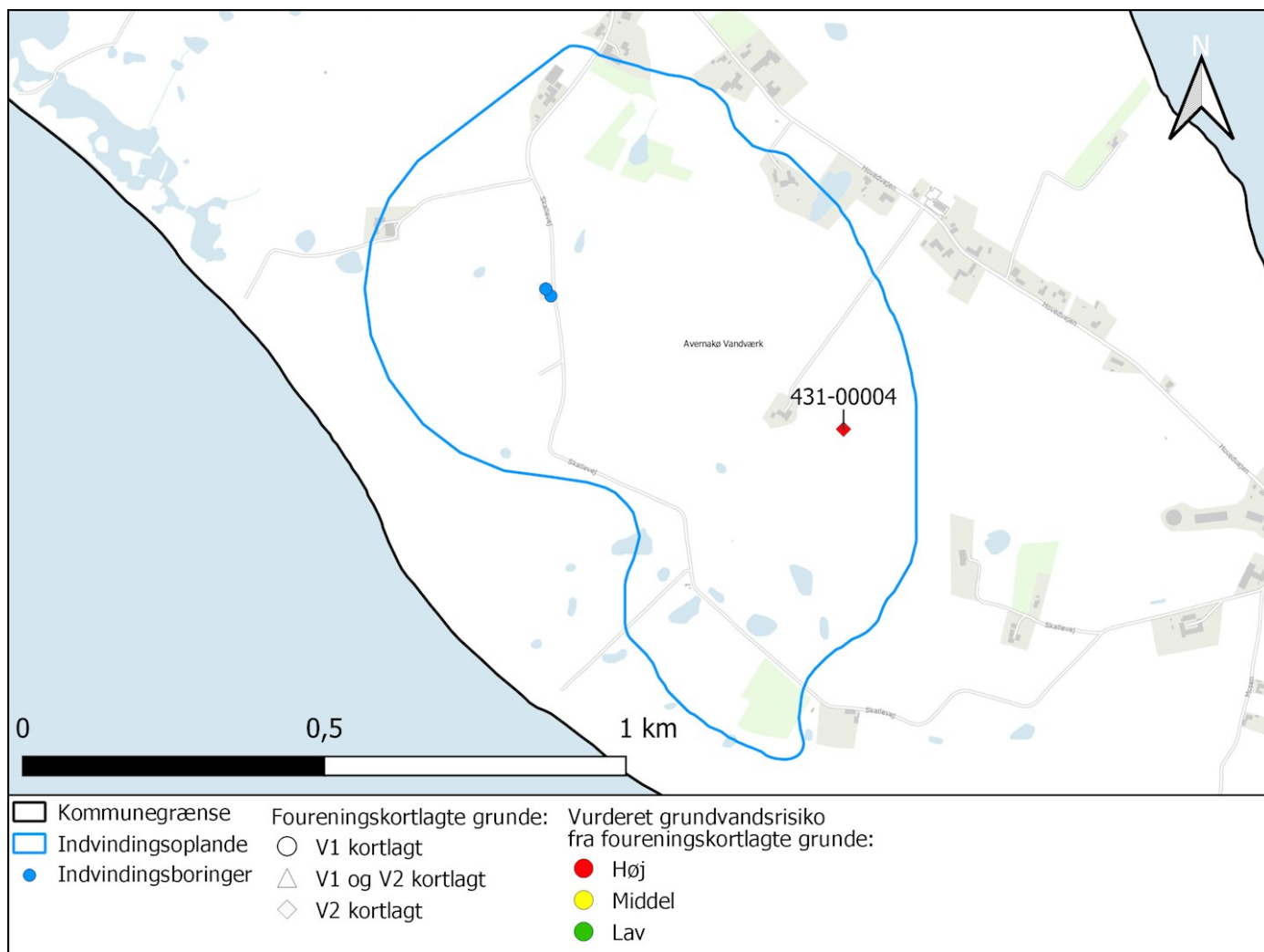
Olie-/benzinstoffer

Vejvand indeholder typisk <1500 µg/l kulbrinte-forbindelser. Der er udført en risikoberegning på modelstoffet benzen, for hvilket der gælder et kvalitetskrav til drikkevand på 1,0 µg/l. Det er konservativt antaget, at vejvand indeholder netop 1500 µg/l kulbrinter, som består af blyfri benzin med et typisk benzenindhold på 2,23 %. Dette svarer til 33,5 µg/l benzen. Der regnes konservativt med en grundvandsdannelse på 100 % af nettonedbøren (beregnet med grundvandsmodellen) samt en effektiv porøsitet på 0,1. Endelig er der regnet med nedbrydningsrater fra GrundRisk for benzen på 0,007 d⁻¹ under aerobe forhold (over redoxgrænsen) og 0,004 d⁻¹ under anaerobe forhold (under redoxgrænsen). Det geologiske profil tages fra vandværkets mest sårbare indvindingsboring, DGU nr. 163.191, hvor der er 7 meter til redoxgrænsen og 27,5 meter til toppen af KS2. En risikoberegning, hvor vejvandets indhold af benzen regnes at bevæge sig konservativt med vandet med en hastighed bestemt af nettonedbøren, viser en koncentration af benzen i toppen af KS2 på 0,000004 µg/l.

Med et kvalitetskrav til drikkevand på 1 µg/l benzen og et naturligt baggrundsniveau på nul udgør spild af olie-/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet således ikke noget sandsynligt grundvandsproblem.

Punktkilder

Der findes én forureningskortlagt lokalitet indenfor indvindingsoplandet til Avernakø Vandværk. Der er tale om en kommunal losseplads, som er V2 kortlagt (forurening påvist). Lossepladsens beliggenhed indenfor indvindingsoplandet fremgår af nedenstående kortudsnit. Af figuren fremgår det, at den vurderede grundvandsrisiko er høj, hvilket er baseret på påvisning af lossepladsperkolat i grundvandet under lossepladsen.



I nedenstående tabel ses en oversigt over lokalitetsnummer, adresse, kortlægningsstatus og lokalitetens navn. Data er indhentet fra Miljøportalen.

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn
431-00004	Hovedvejen , 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Kommunal losseplads

I tabellen herunder ses resultaterne af forureningsundersøgelser, hvor sådanne foreligger, samt en vurderet risiko for påvirkning af grundvandet i et omfang, så grundvandskvalitetskriterier overskrides. Denne risiko klassificeres som enten lav, middel eller høj. Hvor der ikke foreligger undersøgelser, er risikoen vurderet ud fra de aktiviteter, som foregår/har foregået på lokaliteten. Den endelige prioritering foregår ved at sammenholde den førnævnte grundvandsrisiko med afstanden fra lokaliteten til nærmeste vandindvindingsboring. Hvis en lokalitet ligger tilstrækkelig langt ude i indvindingsoplandet, er risikoen for kildepladsen begrænset, selvom risikoen for lokal grundvandspåvirkning er høj.

Lokaliteter med lav grundvandsrisiko beliggende mindst 0,3 km fra kildepladsen, lokaliteter med middel grundvandsrisiko beliggende mindst 1,0 km fra kildepladsen, og lokaliteter med høj grundvandsrisiko beliggende mindst 1,5 km fra kildepladsen, anses ikke for at udgøre nogen sandsynlig risiko for vandværket og prioriteres derfor ikke.

Faaborg-Midtfyn Kommune opfordrer Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på lokaliteten i nedenstående tabel.

Lokalitet nr.	Stoffer i jord	Stoffer i grundvand	Vurderet risiko	Prioritering
431-00004	Ikke angivet	Lossepladsperkolat	Høj	1

Indsatser

I skemaet nedenfor er angivet de indsatser, der er fastlagt for Avernakø Vandværk. I fanerne til venstre redegøres for hver enkelt indsats og dens effekt i forhold til grundvandsbeskyttelsen. Den angivne tidsplan træder i kraft ved vedtagelsen af den endelige indsatsplan.

Indsats	Fokusområde	Ansvarlig	Tidsplan
Aftaler om ophør af landbrugsmæssig pesticidanvendelse i begge BNBO, matriklerne 5d, 9i og 10h, Avernakø, Faaborg Jorder.	BNBO	Avernakø Vandværk	2023-
Hvis det ikke er muligt at indgå frivillige aftaler, vil kommunen vurdere, om der skal udstedes påbud med baggrund i Miljøbeskyttelseslovens § 24.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	Ikke specificeret

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på den kommunale losseplads i indvindingsoplandet, jf. afsnittet Punktkilder.

Aktuelt er der ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, og eftersom staten kun har udlagt IO i en meget lille del af indvindingsoplandet, er det Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er behov for foranstaltninger til begrænsning af nitratudvaskningen.

BNBO

Der søges indgået frivillige aftaler om ophør af pesticidanvendelse indenfor de boringsnære beskyttelsesområder, der udgøres af landbrugsarealer. Det drejer sig om i alt 0,92 ha landbrugsjord. Såfremt det ikke viser sig muligt at indgå frivillige aftaler, vil Faaborg-Midtfyn Kommune vurdere, om der er behov for at nedlægge forbud mod anvendelse af pesticider i BNBO.

Der nedlægges ikke forbud mod private brug af pesticider, idet private i dag kun må købe og anvende pesticider i små emballager samt i forholdsvis lave koncentrationer. Private anvendelse af pesticider udgør således en langt mindre grundvandsrisiko end erhvervsmæssig anvendelse.

Private anvendelse af pesticider søges dog af frivillighedens vej begrænset til et minimum ved en

oplysningskampagne, som ikke blot omfatter private matrikler indenfor BNBO, men hele indvindingsoplandet.

Forureningskortlagte arealer

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på den kommunale losseplads beliggende på adressen Hovedvejen, 5600 Faaborg, hvor der er konstateret grundvandsforurening med lossepladsperkolat.

Overvågning

Der er ikke fundet pesticidstoffer i vandværkets indvindingsboringer, og da grundvandet desuden er nitratfrit og generelt har lille nitratsårbarhed, er det Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at ikke er behov for grundvandsovervågning.

Indsatsområder (IO)

Grundvandsmagasinet KS2, hvorfra vandværket indvinder, har ifølge statens grundvandskortlægning lille nitratsårbarhed i næsten hele indvindingsoplandet. I et mindre område i den sydøstlige del af indvindingsoplandet er der udlagt indsatsområde overfor nitrat (IO).

Grundvandet er af type C1, der normalt har begrænset nitratsårbarhed. Det er derfor Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er et aktuelt behov for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet.

Brobyværk Andelsvandværk

Brobyværk Andelsvandværk har tilladelse til indvinding af 155.000 m³ vand årligt. Den gældende vandindvindingsstilladelse udløber i 2046. I 2021 indvandt vandværket 108.759 m³ vand.

Vandværket indvinder fra fem borer med DGU nr. 154.194, 154.291, 154.654, 154.859 og 154.1171. Boringerne med DGU nr. 154.194, 154.291 og 154.859 er placeret i umiddelbar nærhed af vandværksbygningen i et område karakteriseret af bymæssig bebyggelse. DGU nr. 154.654 og 154.1171 er beliggende i en afstand på hhv. ca. 300 og 700 meter fra vandværket. Området omkring DGU nr. 154.654 består af marker, mens boringen med DGU nr. 154.1171 ligger i et skovområde. Boringerne med DGU nr. 154.194, 154.291, 154.654 og 154.859 befinder sig på matrikler ejet af vandværket, mens boringen med DGU nr. 154.1171 befinder sig på et offentligt ejet areal.

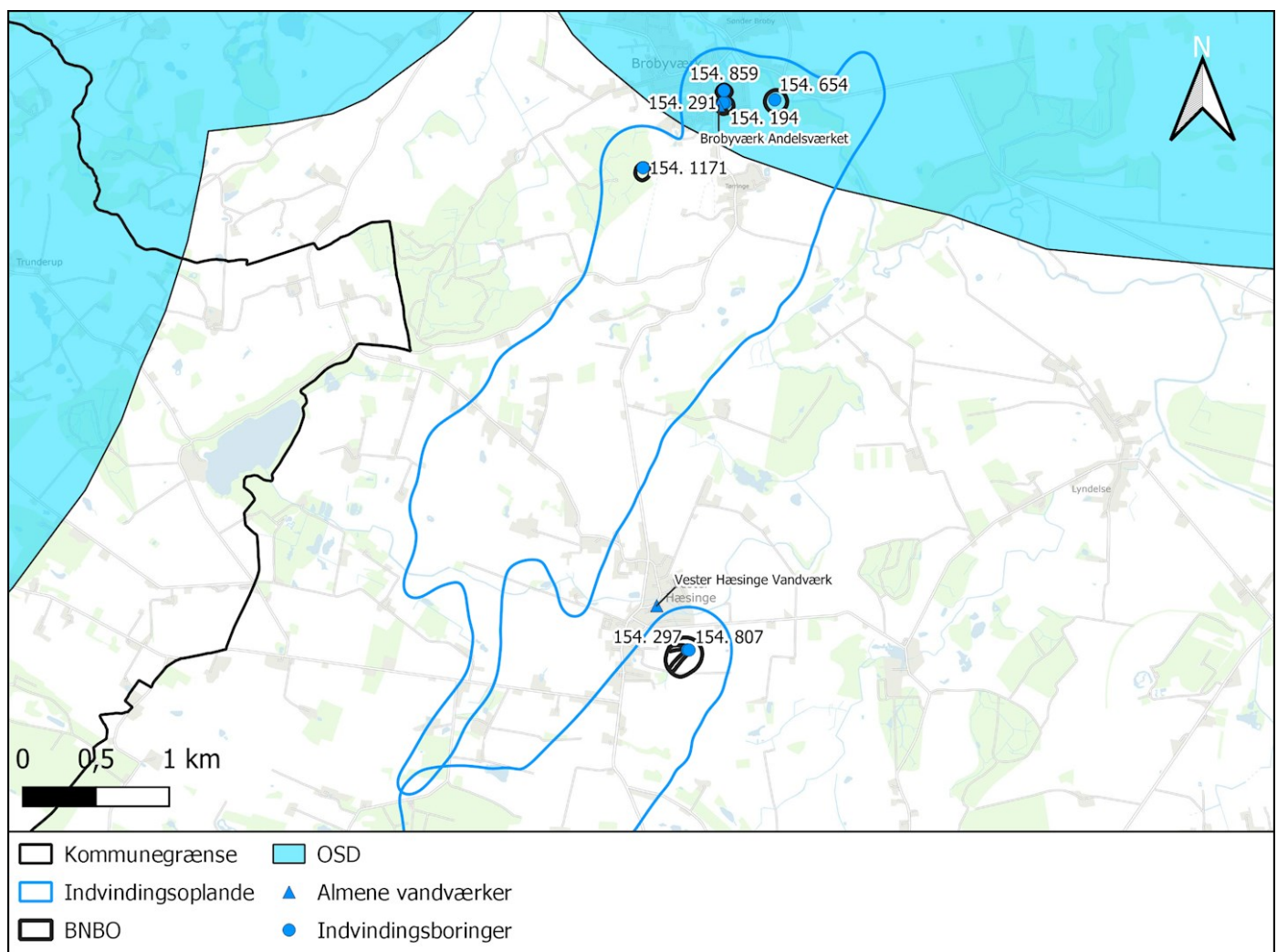
Kravet om, at der ikke må dyrkes eller anvendes gødning eller sprøjtemidler til erhvervmæssige eller offentlige

formål inden for en zone på 25 m omkring boringerne, overholdes for alle boringer.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 5 km fra kildepladsen i syd-sydvestlig retning. I den kildepladsnære del af oplandet er arealanvendelsen overvejende hhv. bebyggelse, skov og landbrugsareal, afhængigt af den givne boring. Størstedelen af oplandet er beliggende udenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD).

Den primære arealanvendelse er landbrug (66%), og dernæst følger skov (9%) og befæstede arealer (7%). Der er ikke udpeget ønskede skovrejsningsområder indenfor indvindingsoplandet. I den centrale del af oplandet, der primært er karakteriseret af marker, er skovrejsning uønsket.

De boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) for Brobyværk Andelsvandværk blev beregnet i 2021. Vandværket, indvindingsoplandet, de fem indvindingsboringer og BNBO ses på kortet nedenfor.



For yderligere informationer om vandværkets tekniske indretning henvises til vandforsyningsplanen fra 2023.

Grundvandskortlægningen

I de nedenstående faner gennemgås grundvandskortlægningen inden for indvindingsoplandet, og de geologiske,

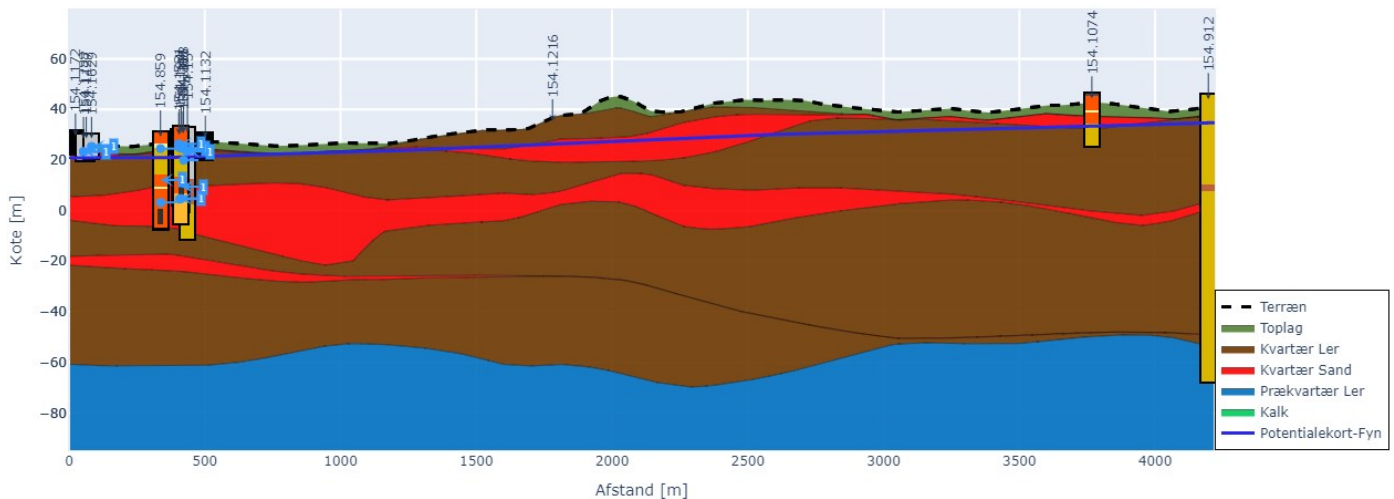
hydrogeologiske og vandkemiske forhold beskrives mere indgående. Der er taget udgangspunkt i resultater og konklusioner fra kortlægningen af Fyn og Tåsinge 2022. Beskrivelsen af grundvandskemi er udvidet og opdateret med relevante vandkemiske data, som var indberettet til og godkendt i den nationale Jupiter-database ved udgangen af juni 2022.

Den vandkemiske beskrivelse fokuserer især på pesticidproblematikken, men øvrige miljøfremmede stoffer og naturligt forekommende stoffer berøres også i relevant omfang.

Geologi og hydrogeologi

Geologi

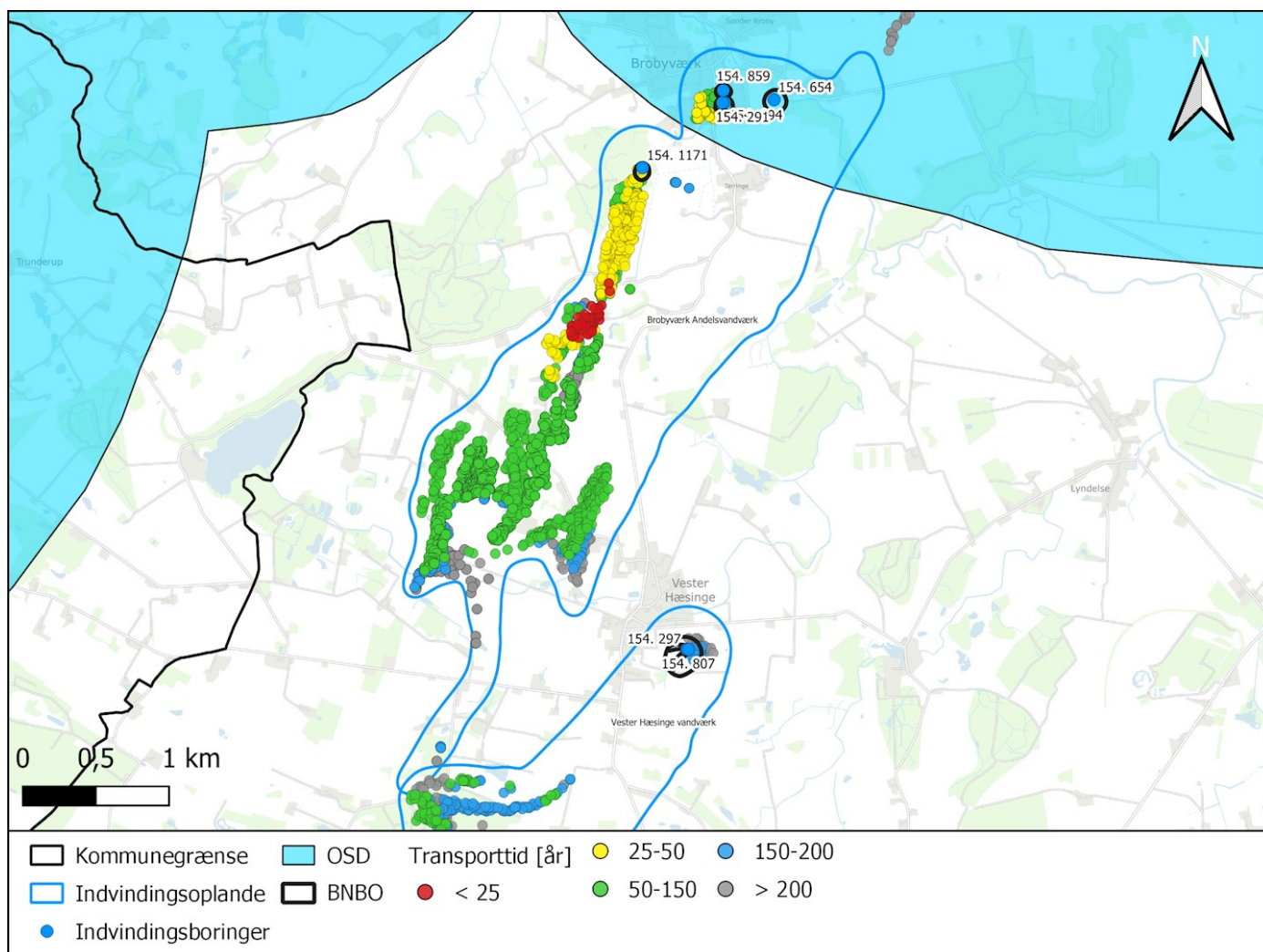
Brobyværk Andelsvandværk indvinder fra fem borer (DGU nr. 154.194, 154.291, 154.654, 154.859 og 154.1171). I 2021 blev der indvundet 108.759 m³ vand. Boringerne er filtersatte i et sandlag i dybdeintervallet 18-52 m under terræn. Sandlaget udgør ifølge den hydrostratigrafiske model det mellemste grundvandsmagasin KS2. På figuren nedenfor er vist et syd-nord gående profilsnit i hele indvindingsoplandets udstrækning genereret med CALYPSO og baseret på den hydrostratigrafiske model for Fyn fra 2018. På figuren ligger indvindingsboringerne tæt i den venstre del af snittet. Det fremgår af snittet, at grundvandsmagasinet er beskyttet af 15-20 m ler (primært laget KL2) i kildepladsområdet, men her skal man være opmærksom på, at den umættede del af leret ikke vurderes at yde nogen beskyttelse. Ifølge boreprofilerne er KS2 beskyttet af 10,7 til 22,5 m reduceret moræneler og smeltevandsler, hvilket indikerer nogen til god geologisk beskyttelse af magasinet. I lidt større afstand fra kildepladsen er det øvre sandmagasin, KS1, udbredt, og tykkelsen af KL2 bliver mindre. Længst opstrøms (mod syd-sydvest) får KL2 større mægtighed, mens selve indvindingsmagasinet, KS2, bliver tyndt.



Hydrogeologi

De grundvandsdannende partikler og indvindingsoplandet til vandværket er vist på figuren herunder. Partiklerne er tematiseret efter transporttider fra partiklen starter ved jordoverfladen, til den rammer indvindingsboringen inden for simuleringsperioden på 500 år. Beregningerne af oplandenes udstrækning er foretaget med grundvandsmodellen for Fyn fra 2022, og der er taget udgangspunkt i den gældende indvindingstilladelse på 155.000 m³/år. Herved sikres det, at beskyttende tiltag vil ske inden for oplandsgrænsen - også i de tilfælde tilladelsen udnyttes fuldt ud.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 5 km fra kildepladsen i syd-sydvestlig retning. Det grundvandsdannende opland ligger indenfor det beregnede indvindingsopland.



Som man kunne forventes ud fra det geologiske snit, sker hovedparten af grundvandsdannelsen i det område, hvor det øverste sandmagasin KS1 er udbredt, og tykkelsen af det mellemliggende lerlag, KL2, tilsvarende er beskedent. Transporttiden til indvindingsboringerne er især kort i de områder, hvor lerlaget er særligt tyndt.

Grundvandskemi

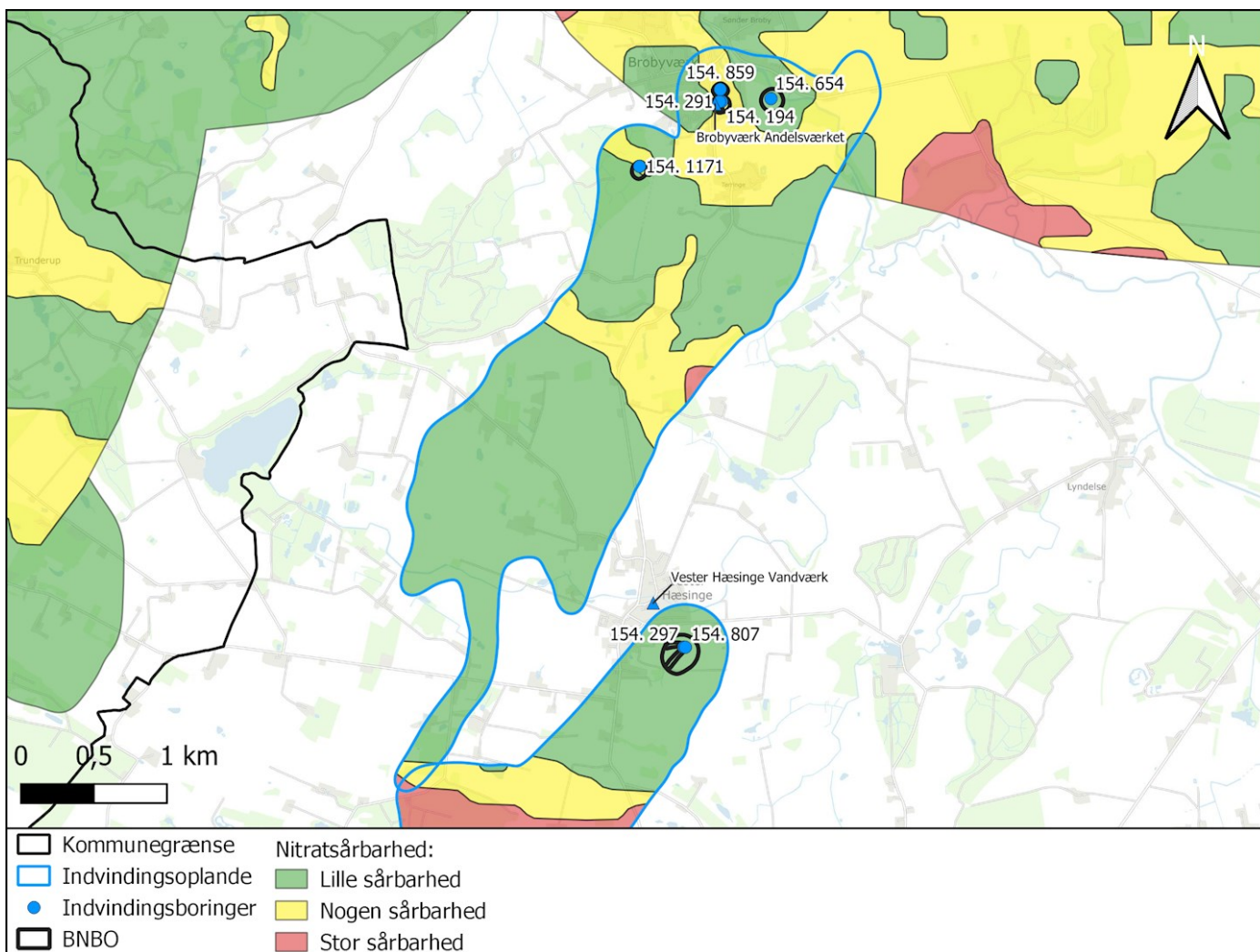
Alle fem indvindingsboringer indeholder reduceret (nitratfrit) grundvand af redoxvandtype C1. Sulfatindholdet er normalt og stabilt eller svagt stigende, hvilket tyder på forholdsvis velbeskyttet grundvand. I indvindingsboringerne DGU nr. 154.194, 154.291 og 154.1171 er kloridindholdet normalt og stabilt, mens det i 154.854 er let forhøjet. I den dybeste boring, DGU nr. 154.654 ligger kloridkoncentrationen lige under drikkevandskvalitetskravet på 250 mg/l. Der er således ingen tvivl om, at der i mindre end 50 m dybde forekommer salt grundvand, og dette indebærer også, at for kraftig pumpning på de andre indvindingsboringer indebærer en risiko for at trække saltvand op i boringsindtaget. Grundvandet er generelt mættet til overmættet med kalk, og enkelte detektioner af aggressiv kuldioxid må derfor være fejlagtige. Grundvandet har et naturligt forholdsvis højt indhold af det giftige stof arsen, og i DGU nr. 154.194 og

154.1171 overskrides kvalitetskravet til drikkevand på 5 µg/l. Heldigvis udfældes væsentlige mængder arsen sammen med jern ved vandbehandlingen, og der er ikke problemer med at overholde kvalitetskravet for arsen i det udpumpede vandværksvand. Der er ingen øvrige uorganiske problemparametre. Grundvandet er let forvitret og let ionbyttet, hvilket peger i retning af en begrænset geologisk beskyttelse. Grundvandets alder bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 15 til 50 år.

Eneste fund af pesticider i en indvindingsboring er 0,042 µg/l BAM (2,6-dichlorbenzamid) i DGU nr. 154.291 i en analyse fra 2006, men i fire efterfølgende analyser har koncentrationen ligget under detektionsgrænsen. I november 2020 blev der fundet 0,02 µg/l af pesticidnedbrydningsproduktet desphenylchloridazon i en prøve af vandværksvandet, men i to efterfølgende analyser lå koncentrationen under detektionsgrænsen.

Sårbarhed

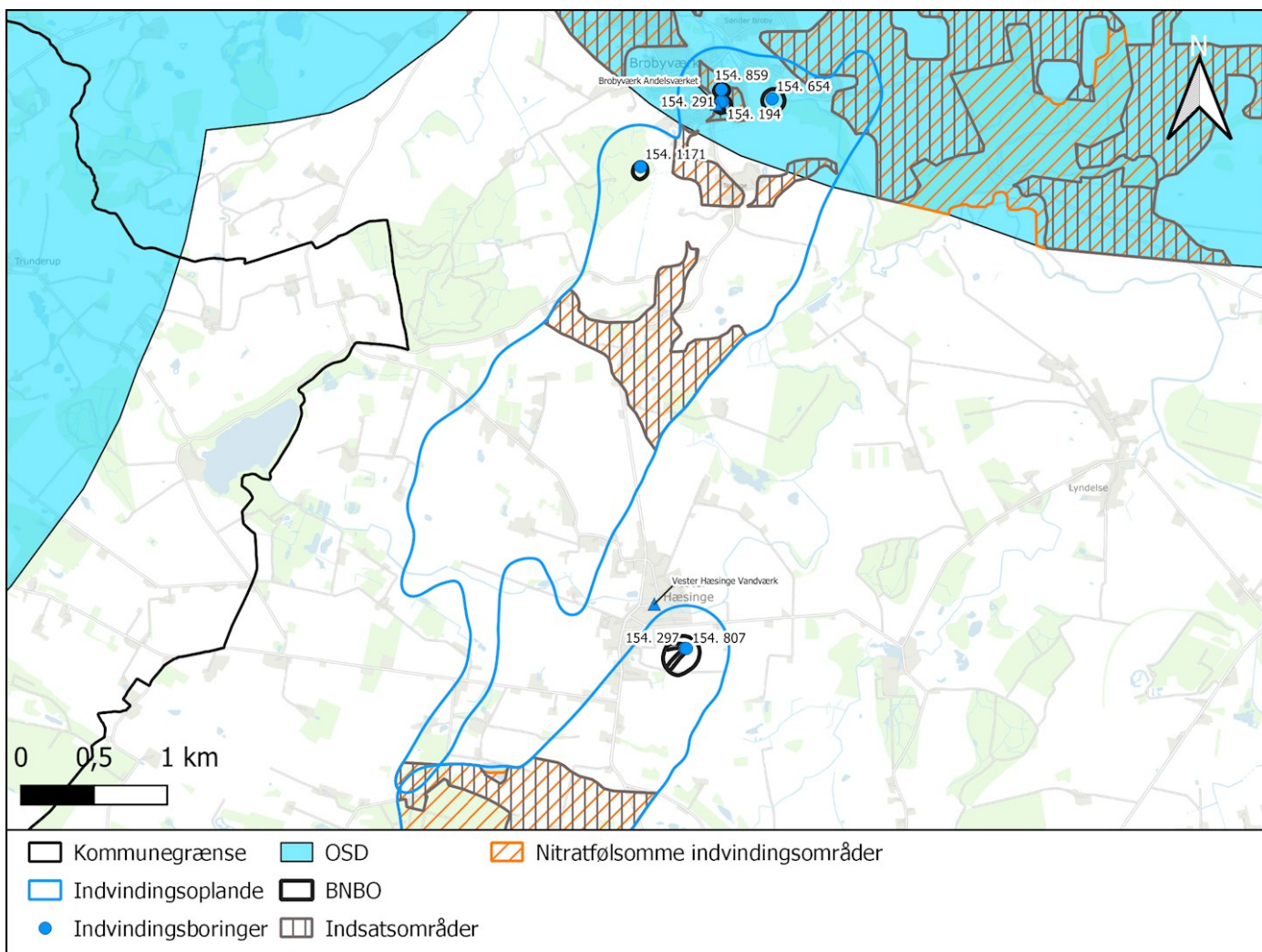
Sårbarheden af grundvandet vurderes i forhold til nitrat, og i den afsluttende grundvandskortlægning er afgrænsningen af nitratsårbarhed udført i forhold til det øverste primære grundvandsmagasin. I kortlægningen "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge" blev drikkevandsmagasinet yderligere afgrænset med fokus på at lave store regionale magasiner i OSD med inddragelse af lokal viden fra interessenterne. Den konkrete vurdering blev baseret på magasinintildeling af indvindingsboringer, boringernes geografiske placering, potentialekort samt udbredelsen af drikkevandsmagasinerne. Brobyværk Andelsvandværk indvinder fra KS2, og nitratsårbarheden er således vurderet i forhold til dette magasin. Nitratsårbarheden i indvindingsoplandet til vandforsyningen er vist på nedenstående figur. Det ses, at der er nogen til lille nitratsårbarhed i den kildepladsnære del af indvindingsoplandet, og længere mod syd er nitratsårbarheden nogen til stor i et mindre område, hvor tykkelsen af lerlaget KL2 er beskeden. I hovedparten af indvindingsoplandet er nitratsårbarheden lille.



Områdeudpegninger

Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Inden for indvindingsoplandet til Brobyværk Andelsvandværk er der afgrænset NFI, hvor det mellemste grundvandsmagasin (KS2) er sårbart overfor nitrat. I forbindelse med kortlægningen fra 2022 er der ved afgrænsningen af NFI taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO" fra 2021, der fastlægger kriterierne for vurdering af nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI. Der er afgrænset NFI i de dele af indvindingsoplandet, hvor der indvindingsmagasinet KS2 har nogen eller stor nitratsårbarhed, hvilket fremgår af nedenstående figur. Der er imidlertid ikke detekteret nitrat i vandværksboringerne, og de grundvandskemiske forhold tyder generelt på, at grundvandets nitratsårbarhed er beskeden.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområderne er afgrænset indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder. Afgrænsningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov, mose, fredning og vådområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få behov for beskyttelse. Eftersom de nitratfølsomme indvindingsområder primært omfatter landbrugsarealer og områder med grundvandsdannelse, er NFI også udlagt som indsatsområder.

Risikovurdering

De potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandets afgrænsning omfatter:

- Fladekilder (landbrugsområderne)
- Linjekilder (veje)
- Punktkilder (forureningskortlagte arealer, nedsivningsanlæg samt ubenyttede borer og brønde)

I fanerne til venstre vurderes risikoen for forurening af grundvandet fra de enkelte kilder. Risikoen for forurening gennem ubenyttede borer og brønde er ikke vurderet, da det dels er usikkert, om der findes sådanne i indvindingsoplandet, og dels er det vanskeligt at vurdere den konkrete risiko uden at kende til boringernes/brøndenes tekniske indretning.

Fladekilder

Omkring 66 % af indvindingsoplandet udgøres af landbrugsarealer, hvor de traditionelle fladebelastninger udgøres af nitrat og pesticider. Grundvandet er i nogen grad sårbart over for både nitrat og miljøfremmede stoffer. Der er ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer og normale og stabile til svagt stigende sulfatindhold i grundvandet indikerer, at grundvandsmagasinet KS2 er forholdsvis velbeskyttet imod nitrat. De grundvandskemiske forhold stemmer således ikke overens med, at magasinet stedvis er nitratsårbart.

Godkendte pesticider udgør som udgangspunkt ikke nogen grundvandsrisiko, idet godkendelsesordningen i princippet sikrer, at stofferne ved forskriftsmæssig anvendelse ikke kan udvaskes til grundvandet i koncentrationer over drikkevandskvalitetskravet på 0,10 µg/l. Der er imidlertid flere eksempler på, at godkendte pesticider under særlige forhold alligevel kan udvaskes til grundvandet i problematiske koncentrationer. Risikoen knytter sig dog primært til spild og/eller uheld.

Der er udført vurdering af både grundvandets generelle pesticidsårbarhed og risikoen ved spild/uheld. Disse vurderinger viser, at grundvandet primært har nogen pesticidsårbarhed samt at konsekvensen af spild eller uheld for de fleste indvindingsboringer vedkommende kan blive overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider og nedbrydningsprodukter.

Faaborg-Midtfyn Kommune har vurderet, at pesticidrestriktioner indenfor hele indvindingsoplandet vil være for vidtgående. Risikovurderingerne anvendes derfor til at afgøre, om der er behov for restriktioner på erhvervsmæssig pesticidanvendelse indenfor BNBO.

Linjekilder

I indvindingsoplandet til Brobyværk Andelsvandværk findes der ikke andre linjekilder end veje, hvorfra de potentielt kritiske grundvandspåvirkninger udgøres af vejsalt og spild af olie/benzinstoffer.

Vejsalt

Forbruget af vejsalt i Danmark er af størrelsesordenen 100.000 tons til 300.000 tons pr. år. Der bruges således 1,5 til 3 kg vejsalt pr. m² vej på statsveje og imellem 0,6 og 1,75 kg på kommunale veje. Privates forbrug af vejsalt anses for at være ubetydeligt i forhold til det offentlige forbrug. I indvindingsoplandet til Brobyværk Andelsvandværk er der i alt ca. 8000 m² vejareal. Antager vi et gennemsnitligt forbrug på alle vejarealer på 1,5 kg/m²/år, fås et forventet årsforbrug af vejsalt på omkring 12.200 kg/år. Forestiller man sig, at hele denne saltmængde opblandes i den samlede nettonedbør for indvindingsoplandet, fås en koncentrationsstigning for klorid på 4,3 mg/l klorid, hvis vejsaltet antages at bestå af rent natriumklorid (kogsalt). Trods et naturligt let forhøjet baggrunds niveau i grundvandet på 75-100 mg/l klorid er det med et drikkevandskvalitetskrav på 250 mg/l klart, at en gennemsnitlig anvendelse af vejsalt i

indvindingsoplandet ikke kan medføre en problematisk påvirkning af grundvandets saltindhold.

Fakta om vejsalt

I Danmark anvendes der ca. 100.000 - 300.000 tons vejsalt om året, afhængig af vejret i vinterhalvåret. Med et areal på 43.000 km² svarer det til en årlig gennemsnitsbelastning på op til 7 tons salt pr. km². Det anslås, at der tabes 10-50 % af vejsaltet til omgivelserne, hvor der er kloakeret, og 80-100 % hvor der ikke er kloakeret. Der anvendes ca. 70-80 % stensalt/vakuumsalt, som er næsten rent natriumklorid (NaCl, kogsalt). De resterende 20-30 % er inddampet havsalt, som bl.a. indeholder en større andel af sulfat og magnesium.

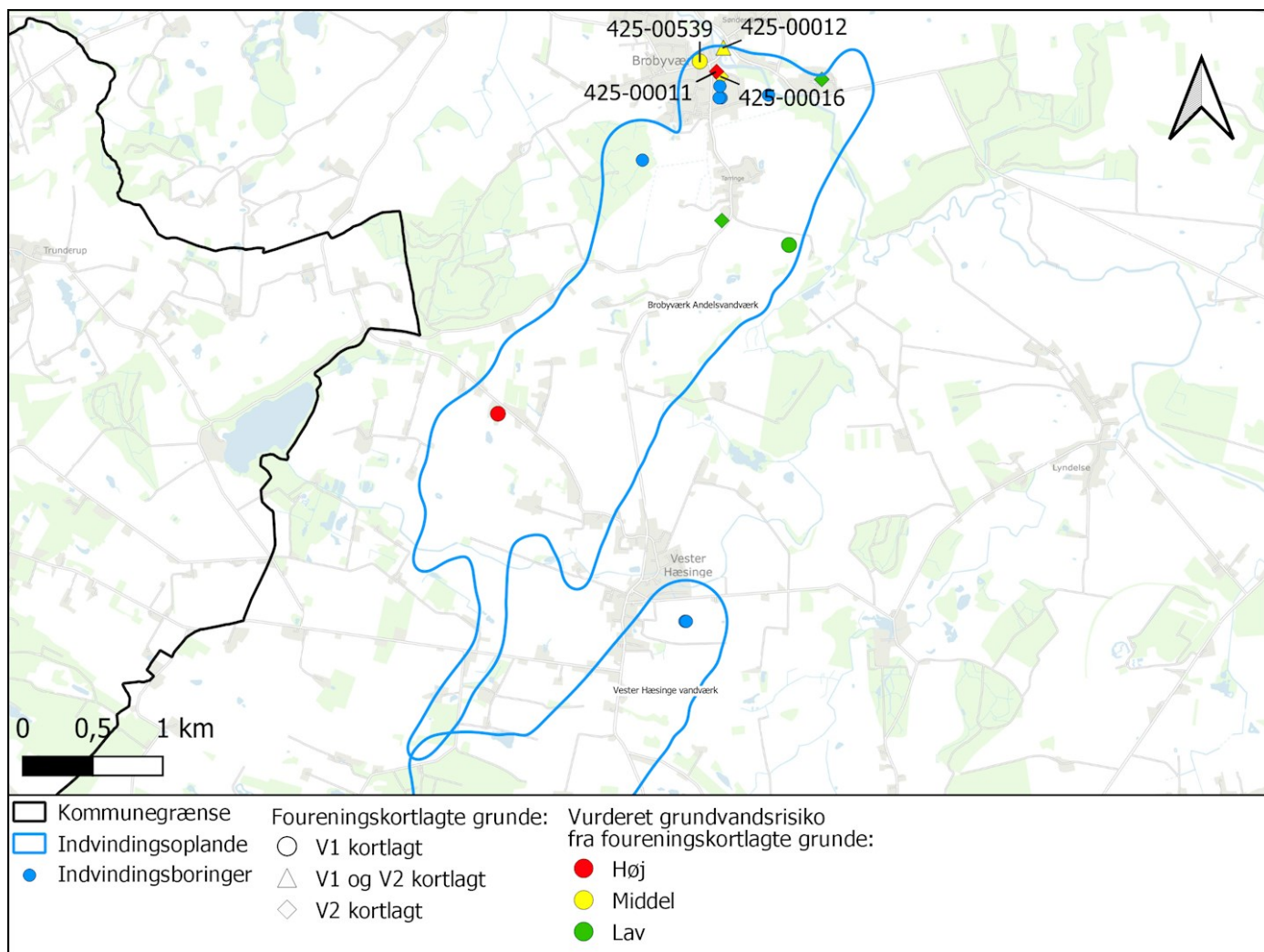
Olie-/benzinstoffer

Vejvand indeholder typisk <1500 µg/l kulbrinte-forbindelser. Der er udført en risikoberegning på modelstoffet benzen, for hvilket der gælder et kvalitetskrav til drikkevand på 1,0 µg/l. Det er konservativt antaget, at vejvand indeholder netop 1500 µg/l kulbrinter, som består af blyfri benzin med et typisk benzenindhold på 2,23 %. Dette svarer til 33,5 µg/l benzen. Der regnes konservativt med en grundvandsdannelse på 100 % af nettonedbøren (beregnet med grundvandsmodellen) samt en effektiv porøsitet på 0,1. Endelig er der regnet med nedbrydningsrater fra GrundRisk for benzen på 0,007 d⁻¹ under aerobe forhold (over redoxgrænsen) og 0,004 d⁻¹ under anaerobe forhold (under redoxgrænsen). Det geologiske profil tages fra vandværkets mest sårbare indvindingsboring, DGU nr. 154.194, hvor der er 4,5 meter til redoxgrænsen og 18 meter til toppen af KS2. En risikoberegning, hvor vejvandets indhold af benzen regnes at bevæge sig konservativt med vandet med en hastighed bestemt af nettonedbøren, viser en koncentration af benzen i toppen af KS2 på 0,000000031 µg/l.

Med et kvalitetskrav til drikkevand på 1 µg/l benzen og et naturligt baggrunds niveau på nul udgør spild af olie-/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet således ikke noget sandsynligt grundvandsproblem.

Punktkilder

Der findes otte forureningskortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet til Brobyværk Andelsvandværk. Heraf er tre V1 kortlagte (mistanke om forurening), og fire er V2 kortlagte (forurening påvist), mens én lokalitet er både V1 og V2 kortlagt. En oversigt over de forureningskortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet fremgår af nedenstående kortudsnit. Af figuren fremgår kortlægningsstatus, vurderet grundvandsrisiko samt lokalitetsnummer for de kortlagte lokaliteter, som vurderes at kunne udgøre en risiko for kildepladsen. Metoden for risikovurdering og prioritering er beskrevet længere nede.



I nedenstående tabel ses en oversigt over lokalitetsnumre, adresse, kortlægningsstatus og lokalitetens navn. Data er indhentet fra Miljøportalen.

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn
425-00011	Søndervej 3 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Brobyværk Jernvarefabrik
425-00012	Marsk Billesvej 4, 5672 Broby	V1 og V2 kortlagt	Brobyværk Elektricitetsværk
425-00016	Søndervej 5 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Servicestation og autoværksted
425-00019	Karlsbjergvej 39D, 5672 Broby	V2 kortlagt	Muckadell Skovdistrikt
425-00539	Marsk Billesvej 22 , 5672 Broby	V1 kortlagt	Benzinstation
425-70019	Søndervej 75 , 5672 Broby	V1 kortlagt	Brobyværk Skydebane
425-80006	Søndervej 80 , 5672 Broby	V2 kortlagt	Udlægning af slagger
425-90002	Vestergade 43 , 5672 Broby	V1 kortlagt	Maskinstation

I tabellen herunder ses resultaterne af forureningsundersøgelser, hvor sådanne foreligger, samt en vurderet risiko for påvirkning af grundvandet i et omfang, så grundvandskvalitetskriterier overskrides. Denne risiko klassificeres som enten lav, middel eller høj. Hvor der ikke foreligger undersøgelser, er risikoen vurderet ud fra de aktiviteter, som foregår/har foregået på lokaliteten. Den endelige prioritering foregår ved at sammenholde den førnævnte grundvandsrisiko med afstanden fra lokaliteten til nærmeste vandindvindingsboring. Hvis en lokalitet ligger tilstrækkelig langt ude i indvindingsoplandet, er risikoen for kildepladsen begrænset, selvom risikoen for lokal grundvandspåvirkning er høj.

Lokaliteter med lav grundvandsrisiko beliggende mindst 0,3 km fra kildepladsen, lokaliteter med middel grundvandsrisiko beliggende mindst 1,0 km fra kildepladsen, og lokaliteter med høj grundvandsrisiko beliggende mindst 1,5 km fra kildepladsen, anses ikke for at udgøre nogen sandsynlig risiko for vandværket og prioriteres derfor ikke.

Faaborg-Midtfyn Kommune opfordrer Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de prioriterede lokaliteter i nedenstående tabel.

Lokalitet nr.	Stoffer i jord	Stoffer i grundvand	Vurderet risiko	Prioritering
425-00011	Ikke angivet	Chlorerede opløsningsmidler	Høj	1
425-00012	Olieprodukter, benzin, bly	Ikke angivet	Middel	4
425-00016	Tungmetaller, dieselolie, BTEX	Olieprodukter	Middel	2
425-00019	DDT	Ikke angivet	Lav	-
425-00539	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	3
425-70019	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	-
425-80006	Tungmetaller	Ikke angivet	Lav	-
425-90002	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Høj	-

Indsatser

I skemaet nedenfor er angivet de indsatser, der er fastlagt for Brobyværk Andelsvandværk. I fanerne til venstre redegøres for hver enkelt indsats og dens effekt i forhold til grundvandsbeskyttelsen. Den angivne tidsplan træder i kraft ved vedtagelsen af den endelige indsatsplan.

Indsats	Fokusområde	Ansvarlig	Tidsplan
Aftaler om ophør af landbrugsmæssig pesticidanvendelse i BNBO til DGU nr. 154.654, matriklerne 5a og 5c, Tørringe By, Sdr. Broby.	BNBO	Brobyværk Andelsvandværk	2023-
Vurdering af behov for forbud mod erhvervmæssig pesticidanvendelse i byområder indenfor BNBO.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	2023
Hvis det ikke er muligt at indgå frivillige aftaler, vil kommunen vurdere, om der skal udstedes påbud med baggrund i Miljøbeskyttelseslovens § 24.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	Ikke specificeret

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de højt prioriterede lokaliteter, jf. afsnittet Punktkilder.

Aktuelt er der ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, og selvom staten har udlagt IO i mindre dele af indvindingsoplandet, er det Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at grundvandet, som er en reduceret vandtype C1, er så velbeskyttet imod nitrat, at det ikke er påkrævet med foranstaltninger til reduktion af nitratudvaskningen i indvindingsoplandet.

BNBO

Der søges indgået frivillige aftaler om ophør af pesticidanvendelse indenfor den del af det boringsnære beskyttelsesområde til DGU nr. 154.654, der udgøres af landbrugsareal. Det drejer sig om i alt 1,14 ha landbrugsjord. BNBO'erne til DGU nr. 154.194, 154.291 og 154.859 ligger i et byområde. Faaborg-Midtfyn Kommune undersøger, om der er behov for ophør af erhvervsmæssig pesticidanvendelse i dette område. BNBO til DGU nr. 154.1171 er beliggende i et naturområde, hvorfor der her ikke er noget beskyttelsesbehov. Såfremt det ikke viser sig muligt at indgå frivillige aftaler, vil Faaborg-Midtfyn Kommune vurdere, om der er behov for at nedlægge forbud mod anvendelse af pesticider i de relevante dele af BNBO.

Der nedlægges ikke forbud mod privates brug af pesticider, idet private i dag kun må købe og anvende pesticider i små emballager samt i forholdsvis lave koncentrationer. Privates anvendelse af pesticider udgør således en langt mindre grundvandsrisiko end erhvervsmæssig anvendelse.

Privates anvendelse af pesticider søges dog af frivillighedens vej begrænset til et minimum ved en oplysningskampagne, som ikke blot omfatter private matrikler indenfor BNBO, men hele indvindingsoplandet.

Forureningskortlagte arealer

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de fire prioriterede lokaliteter:

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn	Vurderet risiko	Prioritering
425-00011	Søndervej 3, 5672 Broby	V2 kortlagt	Brobyværk Jernvarefabrik	Høj	1
425-00016	Søndervej 5, 5672 Broby	V2 kortlagt	Servicestation og autoværksted	Middel	2
425-00539	Marsk Billesvej 22, 5672 Broby	V1 kortlagt	Benzinstation	Middel	3
425-00012	Marsk Billesvej 4, 5672 Broby	V1 og V2 kortlagt	Brobyværk Elektricitetsværk	Middel	4

Overvågning

Der er forhøjet arsenindhold i flere af vandværkets indvindingsboringer, og i DGU nr. 154.654 ligger kloridindholdet tæt på kvalitetskravet til drikkevand. Vandværket har imidlertid ikke problemer med at overholde kvalitetskravene i det udpumpede vandværksvand. Der er ikke yderligere potentielle problemparametre.

Det er derfor Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er behov for overvågning af grundvandskvaliteten.

Indsatsområder (IO)

Grundvandsmagasinet KS2, hvorfra vandværket indvinder, er ifølge statens grundvandskortlægning stedvis nitratsårbart. Der er imidlertid endnu ikke påvist nitrat i grundvandet, som er af type C1, der normalt har begrænset nitratsårbarhed. Grundvandets sulfatindhold er normalt og ret stabilt, hvilket ikke tyder på, at et nitratgennembrud er på vej indenfor en overskuelig fremtid.

Det er derfor Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er noget aktuelt behov for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet.

Faldsled Vandværk

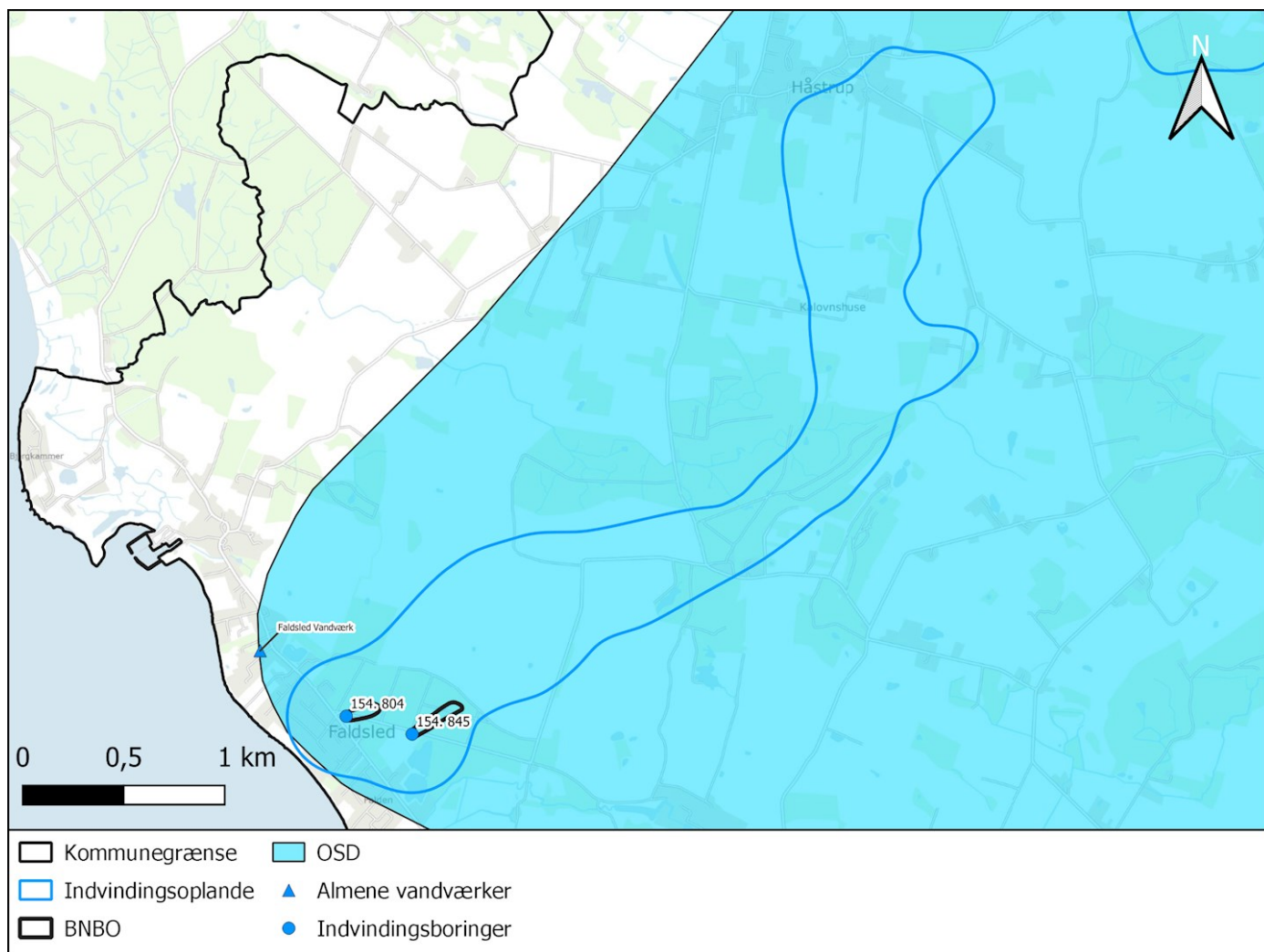
Faldsled Vandværk har tilladelse til indvinding af 62.000 m³ vand årligt. Den gældende vandindvindingstilladelse udløber i 2029. I 2021 indvandt vandværket 40.694 m³ vand.

Vandværket indvinder fra to borerer med DGU nr. 154.804 og 154.845, der er placeret i hhv. ca. 500 og 1000 meters afstand af vandværksbygningen. Alle arealerne er ejet af vandværket. Omkring vandværkets matrikler er der primært arealer med bebyggelse og skov. Nordøst for vandværkets matrikler er der primært dyrkede landbrugsarealer. Mod sydvest er der befæstede arealer. Kravet om, at der ikke må dyrkes eller anvendes gødning eller sprøjtemidler til erhvervmæssige eller offentlige formål inden for en zone på 25 m omkring borerne, overholdes for begge borerer.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 5 km fra kildepladsen i nordøstlig retning. I den kildepladsnære del af oplandet er arealanvendelsen overvejende bebyggelse samt skov- og naturområder. Hele oplandet er beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD).

Den primære arealanvendelse er landbrug (48 %), og dernæst følger skov (28 %) og befæstede arealer (9 %). Der er ikke udpeget ønskede skovrejsningsområder indenfor indvindingsoplandet. I den nordvestlige del af oplandet er skovrejsning uønsket.

De boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) for Faldsled Vandværk blev beregnet i 2021. Vandværket, indvindingsoplandet, de to indvindingsboringer og BNBO ses på kortet nedenfor.



For yderligere informationer om vandværkets tekniske indretning henvises til vandforsyningsplanen fra 2023.

Grundvandskortlægningen

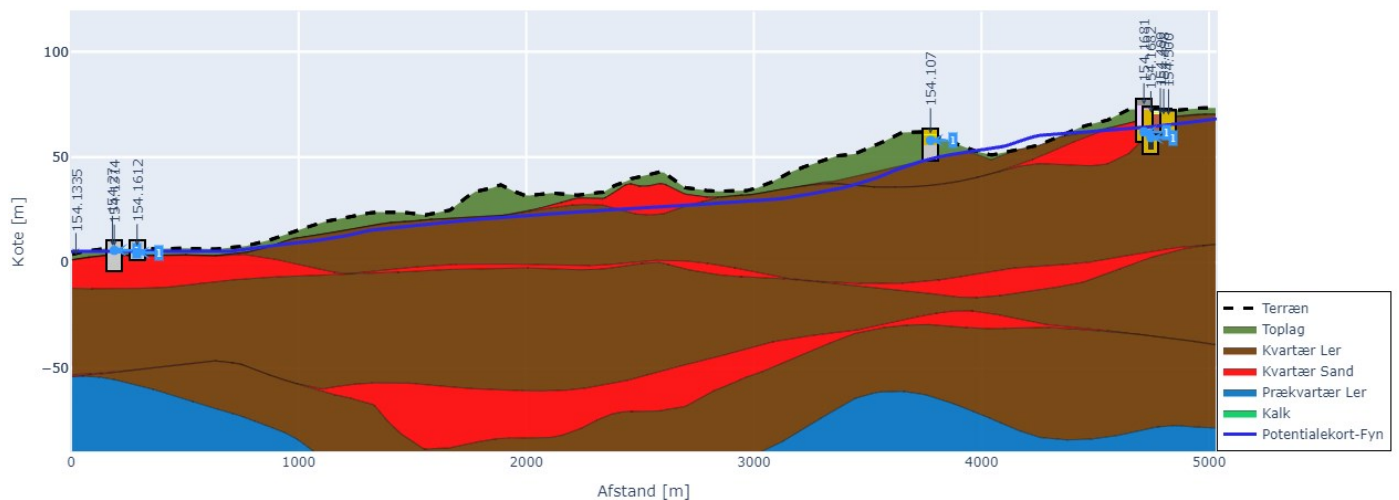
I de nedenstående faner gennemgås grundvandskortlægningen inden for indvindingsoplandet, og de geologiske, hydrogeologiske og vandkemiske forhold beskrives mere indgående. Der er taget udgangspunkt i resultater og konklusioner fra kortlægningen af Fyn og Tåsinge 2022. Beskrivelsen af grundvandskemi er udvidet og opdateret med relevante vandkemiske data, som var indberettet til og godkendt i den nationale Jupiter-database ved udgangen af juni 2022.

Den vandkemiske beskrivelse fokuserer især på pesticidproblematikken, men øvrige miljøfremmede stoffer og naturligt forekommende stoffer berøres også i relevant omfang.

Geologi og hydrogeologi

Geologi

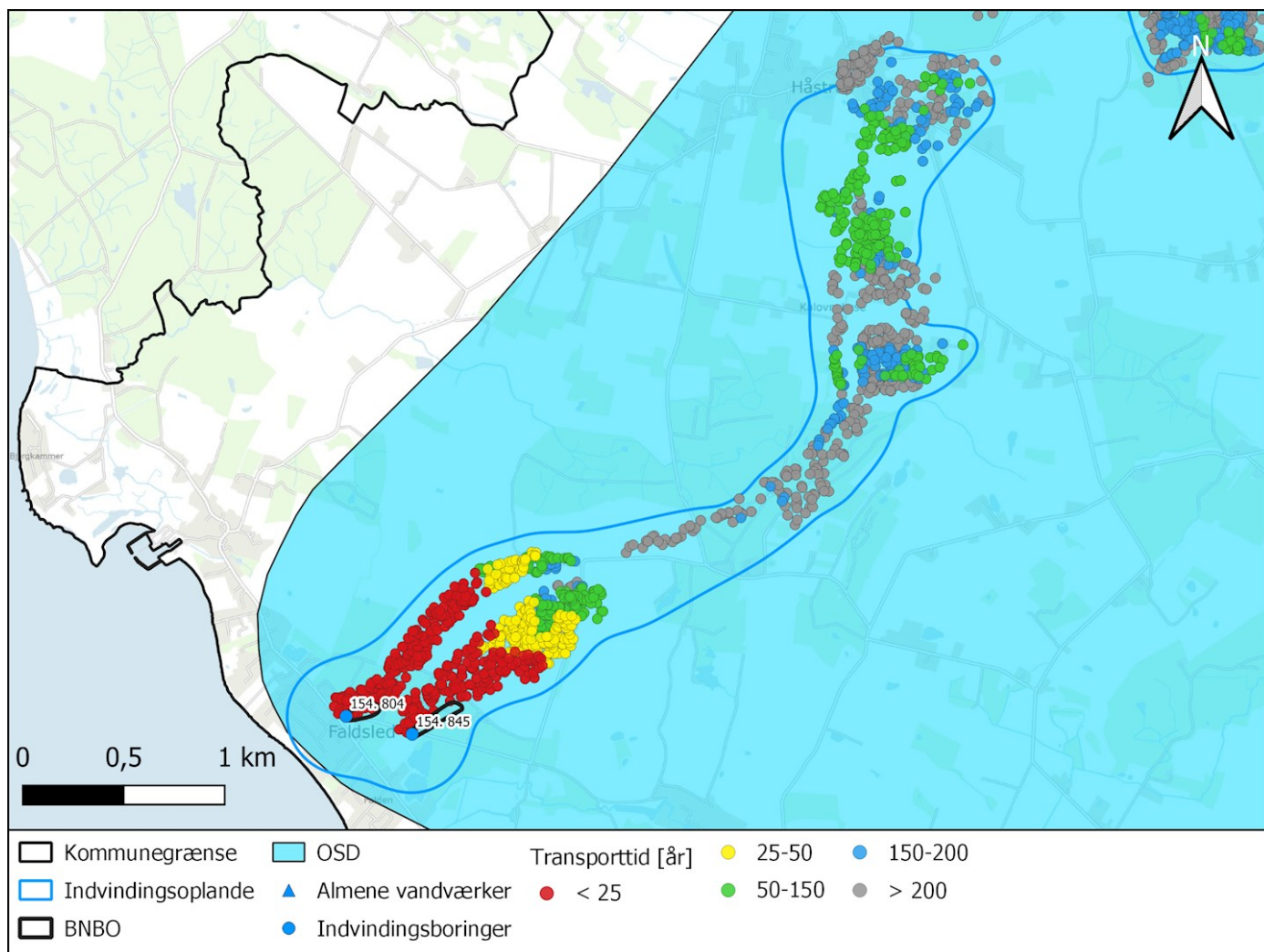
Faldsled Vandværk indvinder fra to borer (DGU nr. 154.804 og 154.845). I 2021 blev der indvundet 40.694 m³ vand. Boringerne er filtersatte i et sandlag i dybdeintervallet 9,5-15 m under terræn. Sandlaget udgør ifølge den hydrostratigrafiske model det mellemste grundvandsmagasin KS2. På figuren nedenfor er vist et sydvest-nordøst gående profilsnit i hele indvindingsoplandets udstrækning genereret med CALYPSO og baseret på den hydrostratigrafiske model for Fyn fra 2018. På figuren ligger indvindingsboringerne tæt i den venstre del af snittet. Det fremgår af snittet, at grundvandsmagasinet ikke har nogen geologisk beskyttelse i kildepladsområdet og et stykke nordøst herfor. Længere ude i oplandet tiltager tykkelsen af især lerlaget KL2, som ligger imellem øverste sandmagasin, KS1, og mellemste sandlag, KS2, og grundvandet bliver efterhånden velbeskyttet. Til gengæld aftager tykkelsen af grundvandsmagasinet KS2.



Hydrogeologi

De grundvandsdannende partikler og indvindingsoplandet til vandværket er vist på figuren herunder. Partiklerne er tematiseret efter transporttider fra partiklen starter ved jordoverfladen, til den rammer indvindingsboringen inden for simuleringsperioden på 500 år. Beregningerne af oplandenes udstrækning er foretaget med grundvandsmodellen for Fyn fra 2022, og der er taget udgangspunkt i den gældende indvindingstilladelse på 62.000 m³/år. Herved sikres det, at beskyttende tiltag vil ske inden for oplandsgrænsen - også i de tilfælde tilladelsen udnyttes fuldt ud.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 5 km fra kildepladsen i nordøstlig retning. Det grundvandsdannende opland ligger inden for det beregnede indvindingsopland.



Som man kunne forvente ud fra det geologiske profil, sker hovedparten af grundvandsdannelsen til KS2 nær kildepladsen, hvor de overlejrende lerlag er tynde eller mangler helt, og vandets transporttid til indvindingsboringerne er for hovedpartens vedkommende kort.

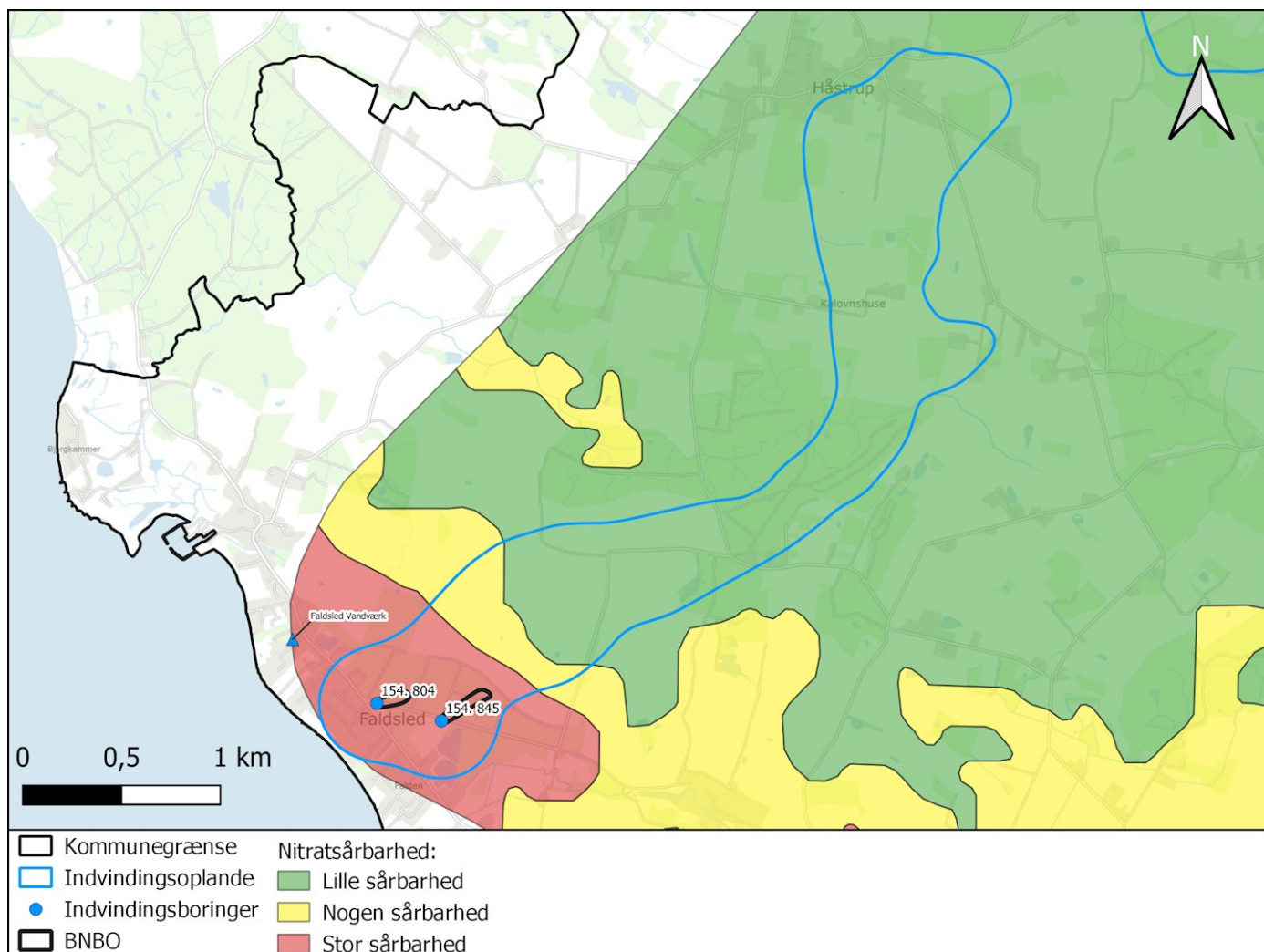
Grundvandskemi

Den korteste af vandværkets to indvindingsboringer, DGU nr. 154.804, indeholder en oxideret og nitratholdig vandtype A, men dog med beskedne 1,4 mg/l nitrat ved seneste analyse. Den lidt dybere DGU nr. 154.845 indeholder derimod en reduceret (nitratfrit) grundvand af redoxvandtype C1, men dog med forhøjet sulfat (60 mg/l i seneste analyse), hvilket indikerer en vis påvirkning med yngre grundvand. Kloridindholdet er normalt og stabilt i begge borer og viser ingen tegn på saltpåvirkning. Grundvandet er let overmættet med kalk, og detektionerne af 4 mg/l aggressiv kuldioxid i begge borer ved seneste analyse må derfor være fejlagtige. Der er ingen øvrige uorganiske problemparametre. Grundvandet er let forvitret og ikke ionbyttet, hvilket peger i retning af grundvandsdannelse igennem primært sandede aflejringer. De grundvandskemiske forhold bekræfter således den manglende geologiske beskyttelse af grundvandsmagasinet i kildepladsområdet. Grundvandets alder bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 5 til 20 år.

Der er fundet pesticidstoffer i begge indvindingsboringer, men der har aldrig været overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand på 0,10 µg/l. Den primære problemparameter er nedbrydningsproduktet desphenylchloridazon, som ved seneste analyse dog er fundet i de to boringer i beskedne koncentrationer på hhv. 0,011 og 0,015 µg/l (august 2022). I DGU nr. 154.845 er der i to ud af fire analyser fundet N,N-dimethylsulfamid (DMS), senest 0,014 µg/l i august 2022. I vandværksvandet blev der først i 1990'erne fundet atrazin, men koncentrationen har i mange år ligget under detektionsgrænsen. Siden første analyse for stoffet i 2018 er der fundet desphenylchloridazon i alle analyser, senest 0,014 µg/l i oktober 2022. Ved seneste analyse i oktober 2022 er der fundet 0,026 µg/l 4-(tert-butylamino)-6-hydroxy-1-methyl-1,3,5-triazin-2(1H)-on. Dette stof, der også betegnes LM6, er et nedbrydningsprodukt af herbicidet terbuthylazin, som har været forbudt i Danmark siden 2008. Endelig er der i oktober 2022 fundet 0,22 µg/l af det miljøfremmede stof trifluoreddikesyre. Stoffet findes i regnvand, og fundet er derfor ikke nødvendigvis et tegn på forurening.

Sårbarhed

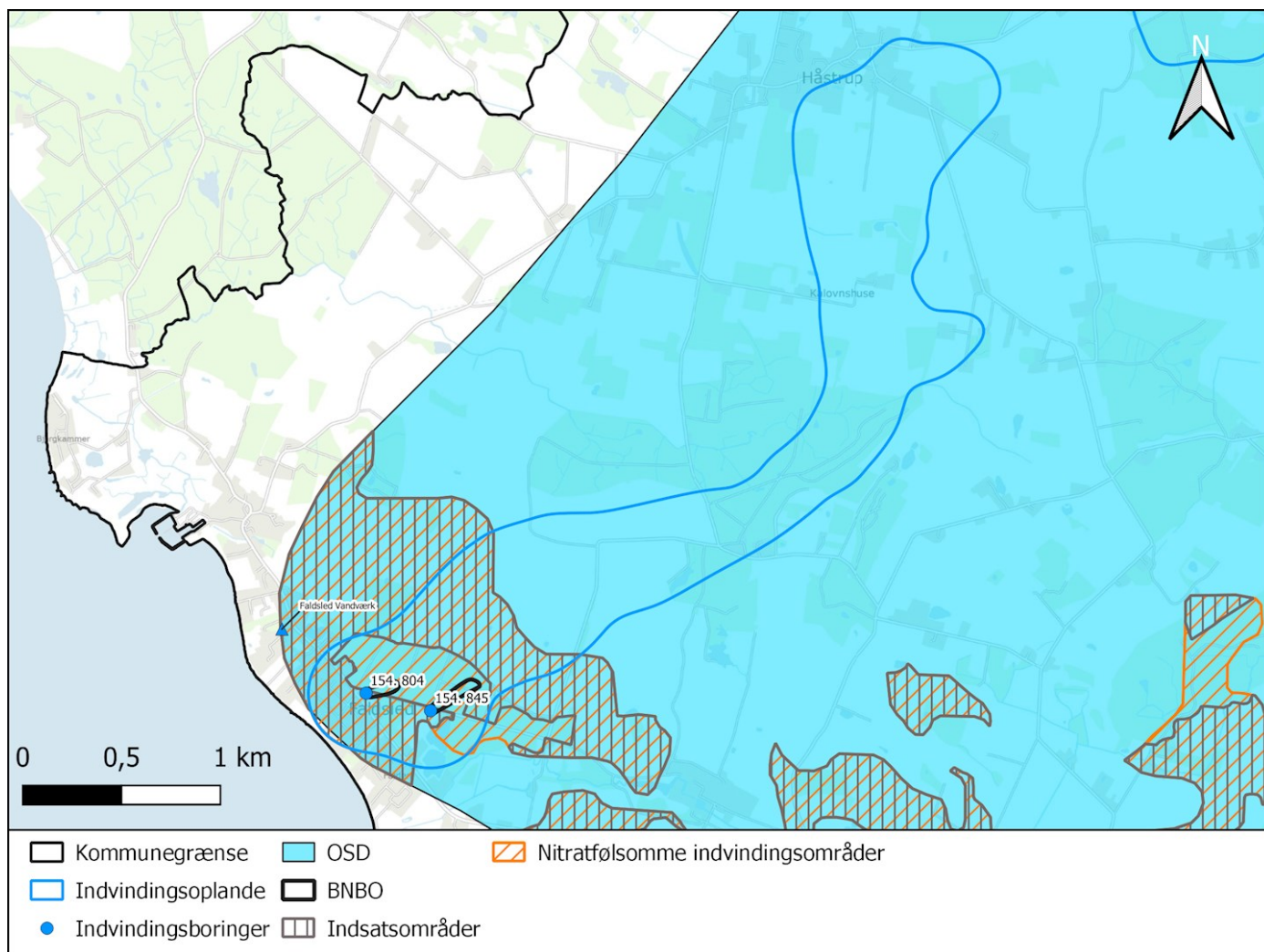
Sårbarheden af grundvandet vurderes i forhold til nitrat, og i den afsluttende grundvandskortlægning er afgrænsningen af nitratsårbarhed udført i forhold til det øverste primære grundvandsmagasin. I kortlægningen "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge" blev drikkevandsmagasinet yderligere afgrænset med fokus på at lave store regionale magasiner i OSD med inddragelse af lokal viden fra interessenterne. Den konkrete vurdering blev baseret på magasintildeling af indvindingsboringer, boringernes geografiske placering, potentialekort samt udbredelsen af drikkevandsmagasinerne. Faldsled Vandværk indvinder fra KS2, og nitratsårbarheden er således vurderet i forhold til dette magasin. Nitratsårbarheden i indvindingsoplandet til vandforsyningen er vist på nedenstående figur. Det ses, at nitratsårbarheden er stor i den kildepladsnære del af indvindingsoplandet, mens den længere ude i indvindingsoplandet aftager til først nogen og hernæst lille nitratsårbarhed.



Områdeudpegninger

Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Inden for indvindingsoplandet til Faldsled Vandværk er der afgrænset NFI, hvor det mellemste grundvandsmagasin (KS2) er sårbart overfor nitrat. I forbindelse med kortlægningen fra 2022 er der ved afgrænsningen af NFI taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO" fra 2021, der fastlægger kriterierne for vurdering af nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI. Der er nogen til stor nitratsårbarhed i hovedparten af den kildepladsnære del af indvindingsoplandet, men der er imidlertid kun detekteret nitrat i en lav koncentration i den korteste af vandværkets indvindingsboringer, hvilket kan forklares ved, at arealanvendelsen i den kildepladsnære del af oplandet primært er bebyggelse eller skov. Stort set hele den kildepladsnære del af indvindingsoplandet, hvor den geologiske beskyttelse af grundvandet er ringe, er afgrænset som NFI, hvilket fremgår af nedenstående figur.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområderne er afgrænset indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder. Afgrænsningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov, mose, fredning og vådområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få behov for beskyttelse. Som det ses af kortet ovenfor, er størstedelen af de nitratfølsomme områder afgrænset som indsatsområde, men dog er den kildepladsnære del af oplandet ikke afgrænset som indsatsområder, idet arealanvendelsen her er bebyggelse eller skov.

Risikovurdering

De potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandets afgrænsning omfatter:

- Fladekilder (landbrugsområderne)

- Linjekilder (veje)
- Punktkilder (forureningskortlagte arealer, nedslivningsanlæg samt ubenyttede borer og brønde)

I fanerne til venstre vurderes risikoen for forurening af grundvandet fra de enkelte kilder. Risikoen for forurening gennem ubenyttede borer og brønde er ikke vurderet, da det dels er usikkert, om der findes sådanne i indvindingsoplandet, og dels er det vanskeligt at vurdere den konkrete risiko uden at kende til boringernes/brøndenes tekniske indretning.

Fladekilder

Omkring 48 % af indvindingsoplandet udgøres af landbrugsarealer, hvor de traditionelle fladebelastninger udgøres af nitrat og pesticider. Grundvandet er sårbart over for både nitrat og miljøfremmede stoffer.

Der er 1,4 mg/l nitrat i DGU nr. 154.804, mens nitrat ligger under detektionsgrænsen i DGU nr. 154.845. Der er imidlertid forhøjet sulfat i grundvandet hvilket indikerer, at grundvandskvaliteten i KS2 er påvirket af nedbrydning af nitrat. De grundvandskemiske forhold stemmer således overens med, at magasinet er nitratsårbart. Arealanvendelsen er i hovedparten af de sårbare områder imidlertid primært skov og bebyggelse, hvor der ikke er behov for nedbringelse af nitratudvaskningen.

Godkendte pesticider udgør som udgangspunkt ikke nogen grundvandsrisiko, idet godkendelsesordningen i princippet sikrer, at stofferne ved forskriftsmæssig anvendelse ikke kan udvaskes til grundvandet i koncentrationer over drikkevandskvalitetskravet på 0,10 µg/l. Der er imidlertid flere eksempler på, at godkendte pesticider under særlige forhold alligevel kan udvaskes til grundvandet i problematiske koncentrationer. Risikoen knytter sig dog primært til spild og/eller uheld.

Der er udført vurdering af både grundvandets generelle pesticidesårbarhed og risikoen ved spild/uheld. Disse vurderinger viser, at grundvandet har stor pesticidesårbarhed samt at konsekvensen af spild eller uheld kan blive overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider og nedbrydningsprodukter.

Faaborg-Midtfyn Kommune har vurderet, at pesticidrestriktioner indenfor hele indvindingsoplandet vil være for vidtgående. Risikovurderingerne anvendes derfor til at afgøre, om der er behov for restriktioner på erhvervs-mæssig pesticidanvendelse indenfor BNBO.

Linjekilder

I indvindingsoplandet til Faldsled Vandværk findes ikke andre linjekilder end veje, hvorfra de potentielt kritiske grundvandspåvirkninger udgøres af vejsalt og spild af olie/benzinstoffer.

Vejsalt

Forbruget af vejsalt i Danmark er af størrelsesordenen 100.000 tons til 300.000 tons pr. år. Der bruges således 1,5 til 3 kg vejsalt pr. m² vej på statsveje og imellem 0,6 og 1,75 kg på kommunale veje. Privates forbrug af vejsalt anses for at være ubetydeligt i forhold til det offentlige forbrug. I indvindingsoplandet til Faldsled Vandværk er der i alt ca. 9000 m² vejareal. Antager vi et gennemsnitligt forbrug på alle vejarealer på 1,5 kg/m²/år, fås et forventet årsforbrug af vejsalt på omkring 13.800 kg/år. Forestiller man sig, at hele denne saltmængde opblandes i den samlede nettonedbør for indvindingsoplandet, fås en koncentrationsstigning for klorid på 9,2 mg/l klorid, hvis vejsaltet antages at bestå af rent natriumklorid (kogsalt). Med et naturligt baggrundsniveau i grundvandet på 35-40 mg/l klorid og et

drikkevandskvalitetskrav på 250 mg/l er det klart, at en gennemsnitlig anvendelse af vejsalt i indvindingsoplandet ikke kan medføre en problematisk påvirkning af grundvandets saltindhold.

Fakta om vejsalt

I Danmark anvendes der ca. 100.000 - 300.000 tons vejsalt om året, afhængig af vejret i vinterhalvåret. Med et areal på 43.000 km² svarer det til en årlig gennemsnitsbelastning på op til 7 tons salt pr. km². Det anslås, at der tabes 10-50 % af vejsaltet til omgivelserne, hvor der er kloakeret, og 80-100 % hvor der ikke er kloakeret. Der anvendes ca. 70-80 % stensalt/vakuumsalt, som er næsten rent natriumklorid (NaCl, kogsalt). De resterende 20-30 % er inddampet havsalt, som bl.a. indeholder en større andel af sulfat og magnesium.

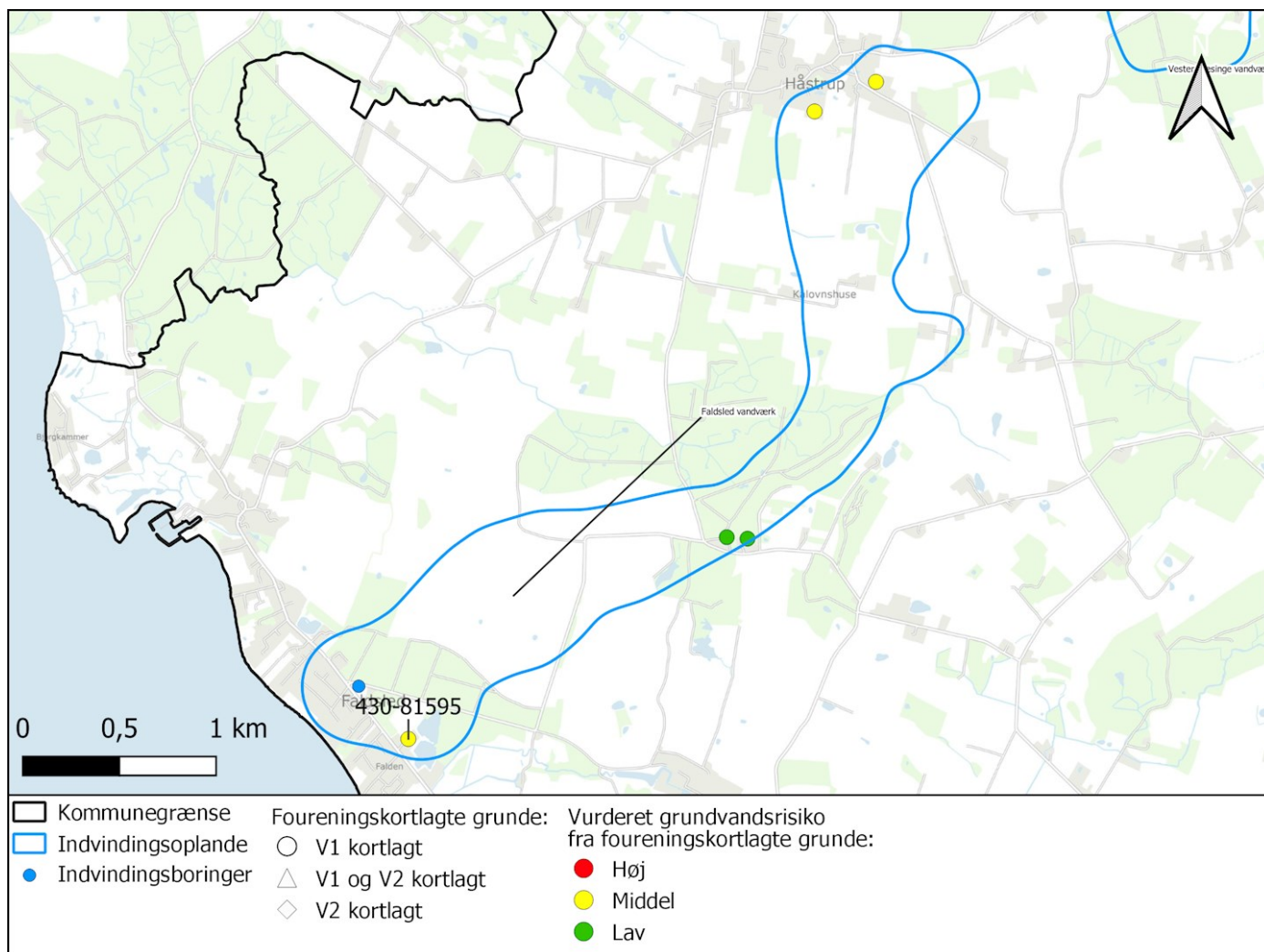
Olie-/benzinstoffer

Vejvand indeholder typisk <1500 µg/l kulbrinte-forbindelser. Der er udført en risikoberegning på modelstoffet benzen, for hvilket der gælder et kvalitetskrav til drikkevand på 1,0 µg/l. Det er konservativt antaget, at vejvand indeholder netop 1500 µg/l kulbrinter, som består af blyfri benzin med et typisk benzenindhold på 2,23 %. Dette svarer til 33,5 µg/l benzen. Der regnes konservativt med en grundvandsdannelse på 100 % af nettonedbøren (beregnet med grundvandsmodellen) samt en effektiv porøsitet på 0,1. Endelig er der regnet med nedbrydningsrater fra GrundRisk for benzen på 0,007 d⁻¹ under aerobe forhold (over redoxgrænsen) og 0,004 d⁻¹ under anaerobe forhold (under redoxgrænsen). Det geologiske profil tages fra vandværkets mest sårbare indvindingsboring, DGU nr. 154.804, hvor der er 8 meter til redoxgrænsen og ingen geologisk beskyttelse over indvindingsmagasinet KS2. En risikoberegning, hvor vejvandets indhold af benzen regnes at bevæge sig konservativt med vandet med en hastighed bestemt af nettonedbøren, viser en koncentration af benzen i toppen af KS2 på 0,14 µg/l.

Med et kvalitetskrav til drikkevand på 1 µg/l benzen og et naturligt baggrundsniveau på nul udgør spild af olie-/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet således ikke noget sandsynligt grundvandsproblem.

Punktkilder

Der findes fem forureningskortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet til Faldsled Vandværk. Disse er alle V1 kortlagte (mistanke om forurening). En oversigt over de forureningskortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet fremgår af nedenstående kortudsnit. Af figuren fremgår kortlægningsstatus, vurderet grundvandsrisiko samt lokalitetsnummer for den ene kortlagte lokalitet, som ligger så tæt på kildepladsen, at den vurderes at kunne udgøre en risiko. Metoden for risikovurdering og prioritering er beskrevet længere nede.



I nedenstående tabel ses en oversigt over lokalitetsnumre, adresse, kortlægningsstatus og lokalitetens navn. Data er indhentet fra Miljøportalen.

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn
430-81595	Assensvej 418, 5642 Millinge	V1 kortlagt	NK Biler, autoreparationsværksted
430-81628	Pilekrogen 7, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Hastrup Cementstøberi
430-81629	Toften 5, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Håstrup Vognmandsforretning
430-81632	Præstevænget 33, 5642 Millinge	V1 kortlagt	Villaolietank
430-81694	Præstevænget 31, 5642 Millinge	V1 kortlagt	Villaolietank

I tabellen herunder ses resultaterne af forureningsundersøgelser, hvor sådanne foreligger, samt en vurderet risiko for påvirkning af grundvandet i et omfang, så grundvandskvalitetskriterier overskrides. Denne risiko klassificeres som enten lav, middel eller høj. Hvor der ikke foreligger undersøgelser, er risikoen vurderet ud fra de aktiviteter, som foregår/har foregået på lokaliteten. Den endelige prioritering foregår ved at sammenholde den førnævnte grundvandsrisiko med afstanden fra lokaliteten til nærmeste vandindvindingsboring. Hvis en lokalitet ligger tilstrækkelig langt ude i indvindingsoplandet, er risikoen for kildepladsen begrænset, selvom risikoen for lokal grundvandspåvirkning er høj.

Lokaliteter med lav grundvandsrisiko beliggende mindst 0,3 km fra kildepladsen, lokaliteter med middel grundvandsrisiko beliggende mindst 1,0 km fra kildepladsen, og lokaliteter med høj grundvandsrisiko beliggende

mindst 1,5 km fra kildepladsen, anses ikke for at udgøre nogen sandsynlig risiko for vandværket og prioriteres derfor ikke.

Faaborg-Midtfyn Kommune opfordrer Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især den prioriterede lokalitet i nedenstående tabel.

Lokalitet nr.	Stoffer i jord	Stoffer i grundvand	Vurderet risiko	Prioritering
430-81595	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	1
430-81628	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
430-81629	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	-
430-81632	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	-
430-81694	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	-

Indsatser

I skemaet nedenfor er angivet de indsatser, der er fastlagt for Faldsled Vandværk. I fanerne til venstre redegøres for hver enkelt indsats og dens effekt i forhold til grundvandsbeskyttelsen. Den angivne tidsplan træder i kraft ved vedtagelsen af den endelige indsatsplan.

Indsats	Fokusområde	Ansvarlig	Tidsplan
Vurdering af behov for forbud mod erhvervsmæssig pesticidanvendelse i byområder indenfor BNBO.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	2023
Overvågning af grundvandets indhold af nitrat, sulfat, desphenylchloridazon og N,N-dimethylsulfamid (DMS).	Indvindingsopland	Faldsled Vandværk	2023 - 2025

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især den prioriterede lokalitet, jf. afsnittet Punktkilder.

Aktuelt er der kun små mængder nitrat i vandværkets ene indvindingsboring, men der er ingen tvivl om, at grundvandet er nitratsårbart. Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at det som udgangspunkt er tilstrækkeligt at overvåge udviklingen i grundvandets indhold af nitrat og sulfat. Såfremt grundvandets nitrat- eller sulfatindhold i en eller flere indvindingsboringer begynder at udvise en konsistent stigning (i minimum tre analyser), skal behovet for at nedbringe nitratudvaskningen vurderes.

På grund af manglende geologisk beskyttelse af KS2 vurderer Faaborg-Midtfyn Kommune desuden, at det er nødvendigt at overvåge grundvandets indhold af pesticidnedbrydningsprodukterne desphenylchloridazon og N,N-dimethylsulfamid (DMS).

Vandværket skal derfor analysere begge indvindingsboringer for nitrat, sulfat, desphenylchloridazon og N,N-dimethylsulfamid (DMS) i 2023 og 2025. Faaborg-Midtfyn Kommune undersøger, om der i indvindingsoplandet findes en eller flere boringer, som er egnede til at overvåge kvaliteten af det grundvand, som på sigt ender i vandværkets

indvindingsboringer. Såfremt dette er tilfældet, skal der her analyseres tilsvarende.

Faaborg-Midtfyn Kommune evaluerer analyseresultaterne i 2025 og tager herefter stilling til, om grundvandsovervågningen skal fortsætte uændret, ændres eller evt. helt ophøre.

Analyseomkostninger til grundvandsovervågningen afholdes af Faldsled Vandværk.

BNBO

Hovedparten af BNBO'erne til Faldsled Vandværks indvindingsboringer udgøres af natur/rekreativt areal. En del af BNBO til DGU nr. 154.804 ligger i et byområde. Faaborg-Midtfyn Kommune undersøger, om der er behov for ophør af erhvervsmæssig pesticidanvendelse i dette område. Såfremt dette er tilfældet, og det ikke viser sig muligt at indgå frivillige aftaler, vil Faaborg-Midtfyn Kommune vurdere, om der er behov for at nedlægge forbud mod anvendelse af pesticider i de relevante dele af BNBO.

Der nedlægges ikke forbud mod private brug af pesticider, idet private i dag kun må købe og anvende pesticider i små emballager samt i forholdsvis lave koncentrationer. Private anvendelse af pesticider udgør således en langt mindre grundvandsrisiko end erhvervsmæssig anvendelse.

Private anvendelse af pesticider søges dog af frivillighedens vej begrænset til et minimum ved en oplysningskampagne, som ikke blot omfatter private matrikler indenfor BNBO, men hele indvindingsoplandet.

Forureningskortlagte arealer

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især den prioriterede lokalitet:

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn	Vurderet risiko	Prioritering
430-81595	Assensvej 418, 5642 Millinge	V1 kortlagt	NK Biler, autoreparationsværksted	Middel	1

Overvågning

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der fremadrettet er behov for at øge analysefrekvensen på vandværkets indvindingsboringer for nitrat og sulfat samt pesticidnedbrydningsprodukterne desphenylchloridazon og N,N-dimethylsulfamid (DMS).

Således skal begge indvindingsboringer i 2023 og 2025 analyseres for nitrat, sulfat, desphenylchloridazon og DMS.

Kommunen undersøger desuden, om der i indvindingsoplandet findes egnede boringer til overvågning af indholdet af

nitrat, desphenylchloridazon og DMS i det grundvand, som på sigt ender med at blive oppumpet i vandværkets indvindingsboringer. Findes der egnede boringer, skal de indgå i grundvandsovervågningen og ligeledes i 2023 og 2025 analyseres for nitrat, sulfat, desphenylchloridazon og DMS. Faaborg-Midtfyn Kommune evaluerer analyseresultaterne i 2025 og tager herefter stilling til, om grundvandsovervågningen skal fortsætte uændret, ændres eller evt. helt ophøre.

Såfremt grundvandets nitratindhold i en eller flere indvindings- eller overvågningsboringer begynder at udvise en konsistent stigning (i minimum tre analyser), skal behovet for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet revurderes.

Omkostninger til udtagning og analyse af vandprøver i grundvandsovervågningen afholdes af Faldsled Vandværk.

Indsatsområder (IO)

Grundvandsmagasinet KS2, hvorfra vandværket indvinder, er ifølge statens grundvandskortlægning nitratsårbar i det kildepladsnære område. Der er kun påvist en lav koncentration af nitrat i grundvandet i DGU nr. 154.804, men i DGU nr. 154.845 er grundvandets sulfatindhold forhøjet, hvilket kan være tegn på, at et nitratgennembrud er på vej indenfor en overskuelig fremtid.

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er et aktuelt behov for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet. I stedet overvåges grundvandskvaliteten, jf. afsnittet Overvågning. Såfremt grundvandets nitrat- eller sulfatindhold i en eller flere indvindings- eller overvågningsboringer begynder at udvise en konsistent stigning (i minimum tre analyser), skal behovet for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet revurderes.

Såfremt det vurderes, at der kræves yderligere indsats i forhold til især nitratudvaskning, vil kommunen sikre, at der gøres forsøg på at indgå aftaler om dyrkningspraksis på landbrugsarealer indenfor IO, jf. vandforsyningslovens §13d. Aftalerne indgås imellem den enkelte lodsejer og vandværket. Hvis der indenfor en nærmere fastsat periode ikke kan træffes aftaler om ændret dyrkningspraksis, vil kommunen efter en konkret vurdering af de pågældende arealer og arealanvendelse om nødvendigt påbyde rådighedsindskrænkninger for anvendelse af kvælstof, jf. miljøbeskyttelseslovens §26a.

Erstatning for det tab, sådanne dyrkningsaftaler måtte medføre for den enkelte lodsejer, afholdes af Faldsled Vandværk.

Ferritslev Vandværk

Ferritslev Vandværk har tilladelse til indvinding af 85.000 m³ vand årligt. Den gældende vandindvindingsstilladelse udløber i 2047. I 2021 indvandt vandværket 50.197 m³ vand.

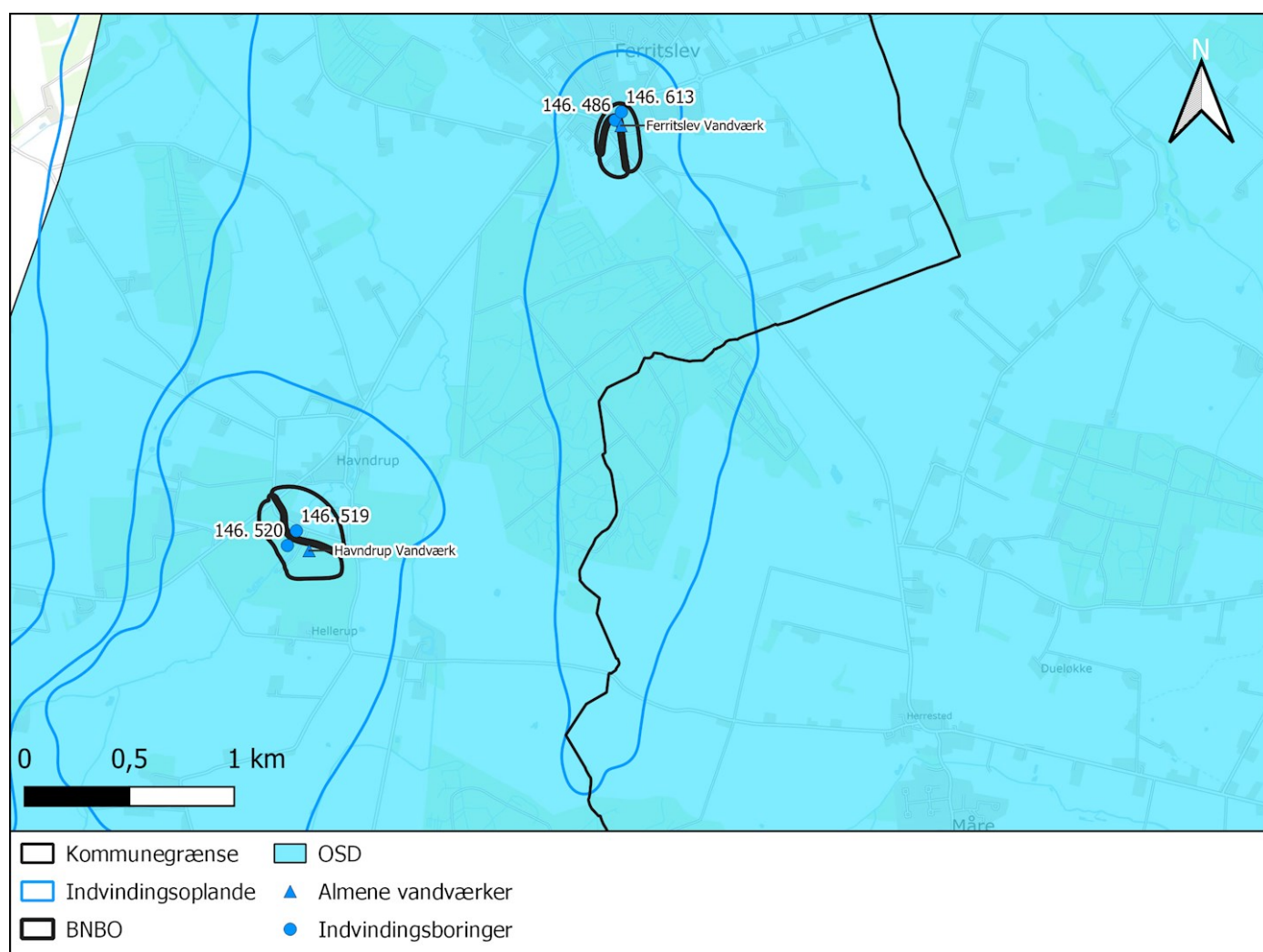
Vandværket indvinder fra to boringer med DGU nr. 146.486 og 146.613, der begge er placeret i umiddelbar nærhed af

vandværksbygningen. Boringen med DGU nr. 146. 613 er placeret på samme matrikel som vandværket, der er ejet af vandværket, mens boringen med DGU nr. 146.486 er placeret på en tilstødende matrikel ejet af et firma. Omkring vandværkets matrikler er området karakteriseret af bymæssig bebyggelse. Kravet om, at der ikke må dyrkes eller anvendes gødning eller sprøjtemidler til erhvervsmæssige eller offentlige formål inden for en zone på 25 m omkring borerne, overholdes for begge borer.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 3,5 km fra kildepladsen i sydlig retning. I den kildepladsnære del af oplandet er arealanvendelsen overvejende bebyggelse. I den centrale del af indvindingsoplandet er arealanvendelsen primært skov, mens der er landbrug i den sydlige del af indvindingsoplandet. Hele oplandet er beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD).

Den primære arealanvendelse er skov (56 %) og hernæst følger landbrugsarealer (26 %) og endelig befæstede arealer (13 %). Der er udpeget ønskede skovrejsningsområder indenfor yderligere 16 % af indvindingsoplandet i den sydlige del, som i dag består af marker. I et lille område umiddelbart øst for vandværket og dets borer er skovrejsning uønsket.

De boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) for Ferritslev Vandværk blev beregnet i 2021. Vandværket, indvindingsoplandet, de to indvindingsboringer og BNBO ses på kortet nedenfor.



For yderligere informationer om vandværkets tekniske indretning henvises til vandforsyningsplanen fra 2023.

Grundvandskortlægningen

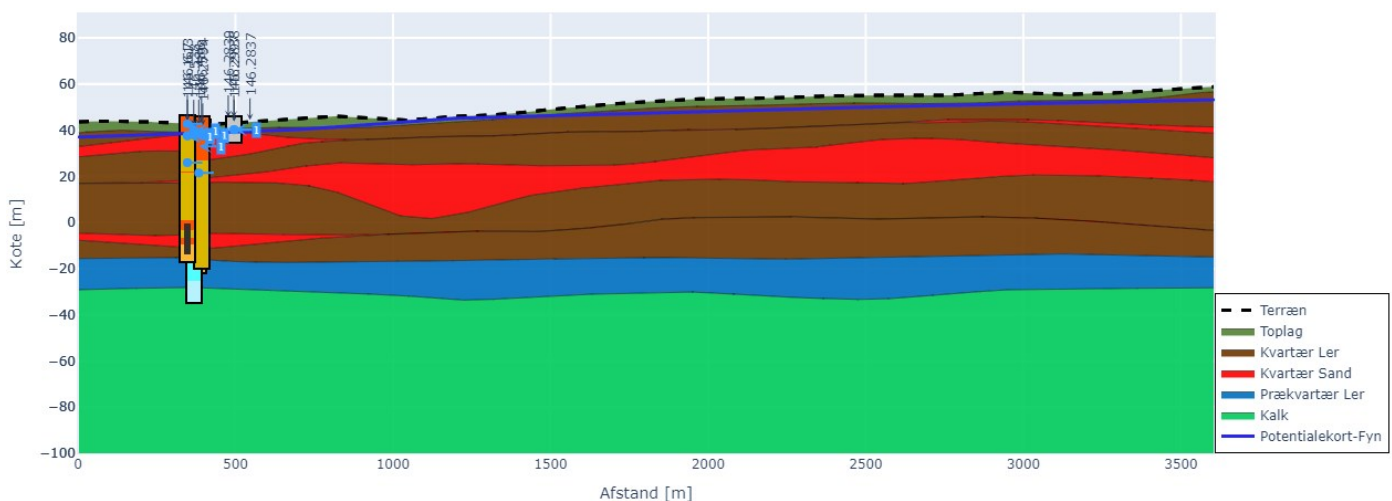
I de nedenstående faner gennemgås grundvandskortlægningen inden for indvindingsoplandet, og de geologiske, hydrogeologiske og vandkemiske forhold beskrives mere indgående. Der er taget udgangspunkt i resultater og konklusioner fra kortlægningen af Fyn og Tåsinge 2022. Beskrivelsen af grundvandskemi er udvidet og opdateret med relevante vandkemiske data, som var indberettet til og godkendt i den nationale Jupiter-database ved udgangen af juni 2022.

Den vandkemiske beskrivelse fokuserer især på pesticidproblematikken, men øvrige miljøfremmede stoffer og naturligt forekommende stoffer berøres også i relevant omfang.

Geologi og hydrogeologi

Geologi

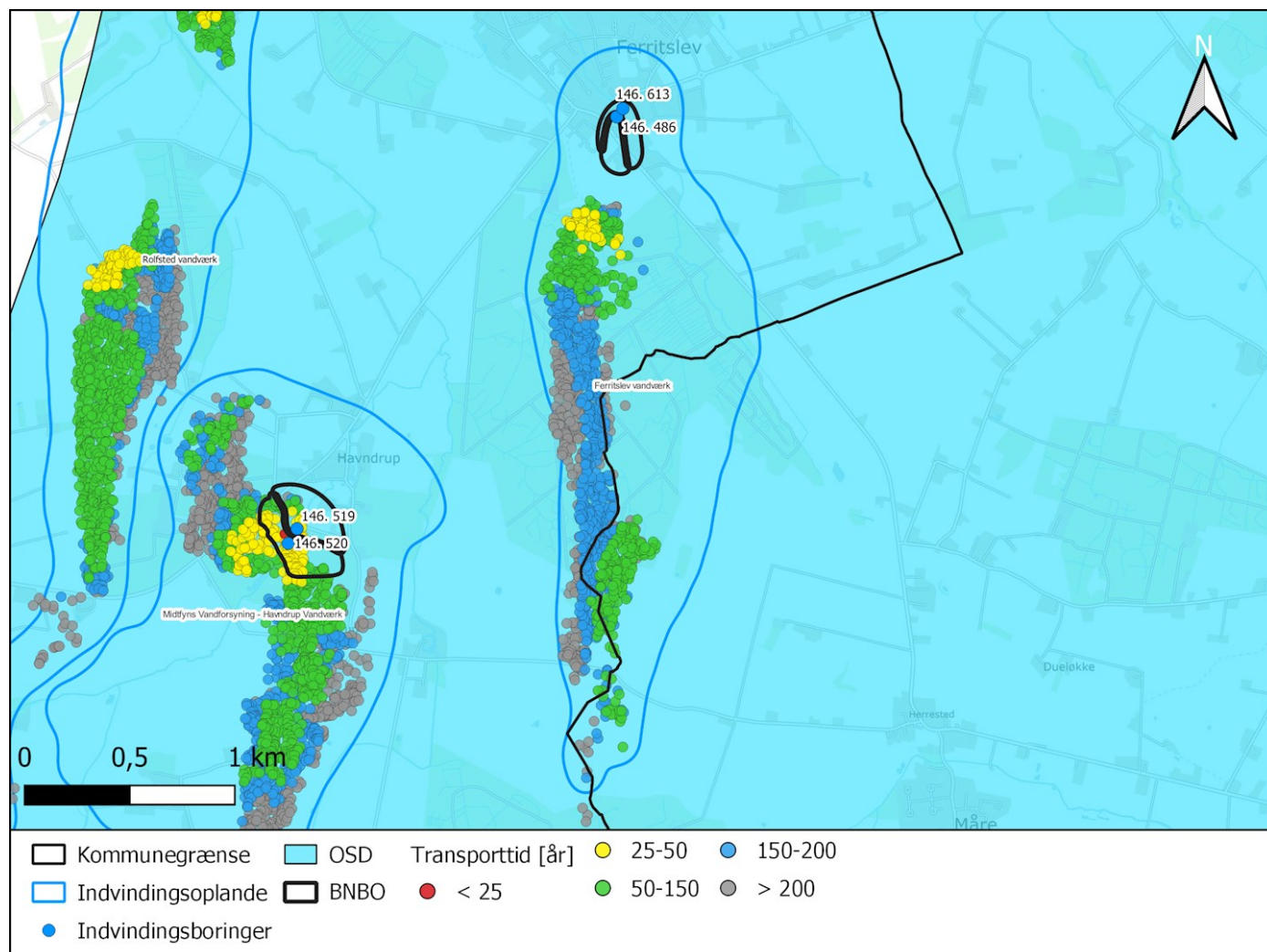
Ferritslev Vandværk indvinder fra to borer (DGU nr. 146.486 og 146.613). I 2021 blev der indvundet 50.195 m³ vand. Boringerne er filtersatte i et sandlag i dybdeintervallet 44,7-58 m under terræn. Sandlaget udgør ifølge den hydrostratigrafiske model det nederste kvartære sandmagasin KS3. På figuren nedenfor er vist et syd-nord gående profilsnit i hele indvindingsoplandets udstrækning genereret med CALYPSO og baseret på den hydrostratigrafiske model for Fyn fra 2018. På figuren ligger indvindingsboringerne tæt i den venstre del af snittet. Det fremgår af snittet, at grundvandsmagasinet samlet er beskyttet af 30-40 m ler (KL2+KL3) lokalt omkring kildepladsen. Man skal være opmærksom på, at den umættede del af leret ikke vurderes at yde nogen beskyttelse, men ifølge boreprofilerne er KS3 beskyttet af omkring 36 m reduceret moræneler og smeltevandsler, hvilket indikerer en særdeles god geologisk beskyttelse af magasinet. I lidt større afstand fra kildepladsen findes det mellemste sangmagasin, KS2, i større mægtighed, og den samlede lertykkelse over KS3 bliver tilsvarende mindre, om end den geologiske beskyttelse af KS3 fortsat er god. Ifølge snittet bliver KS3 hurtigt meget tyndt, hvilket dog næppe stemmer overens med virkeligheden.



Hydrogeologi

De grundvandsdannende partikler og indvindingsoplandet til vandværket er vist på figuren herunder. Partiklerne er tematiseret efter transporttider fra partiklen starter ved jordoverfladen, til den rammer indvindingsboringen inden for simuleringsperioden på 500 år. Beregningerne af oplandenes udstrækning er foretaget med grundvandsmodellen for Fyn fra 2022, og der er taget udgangspunkt i den gældende indvindingstilladelse på 85.000 m³/år. Herved sikres det, at beskyttende tiltag vil ske inden for oplandsgrænsen - også i de tilfælde tilladelsen udnyttes fuldt ud.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 3,5 km fra kildepladsen i sydlig retning. Det grundvandsdannende opland ligger inden for det beregnede indvindingsopland.



Hovedparten af grundvandsdannelsen sker ret kildepladsnært, hvor grundvandet ifølge partikelbanesimuleringerne kan være ned til imellem 25 og 50 år gammelt. Hovedparten af grundvandet, der indvindes fra KS3, er imidlertid meget ældre.

Grundvandskemi

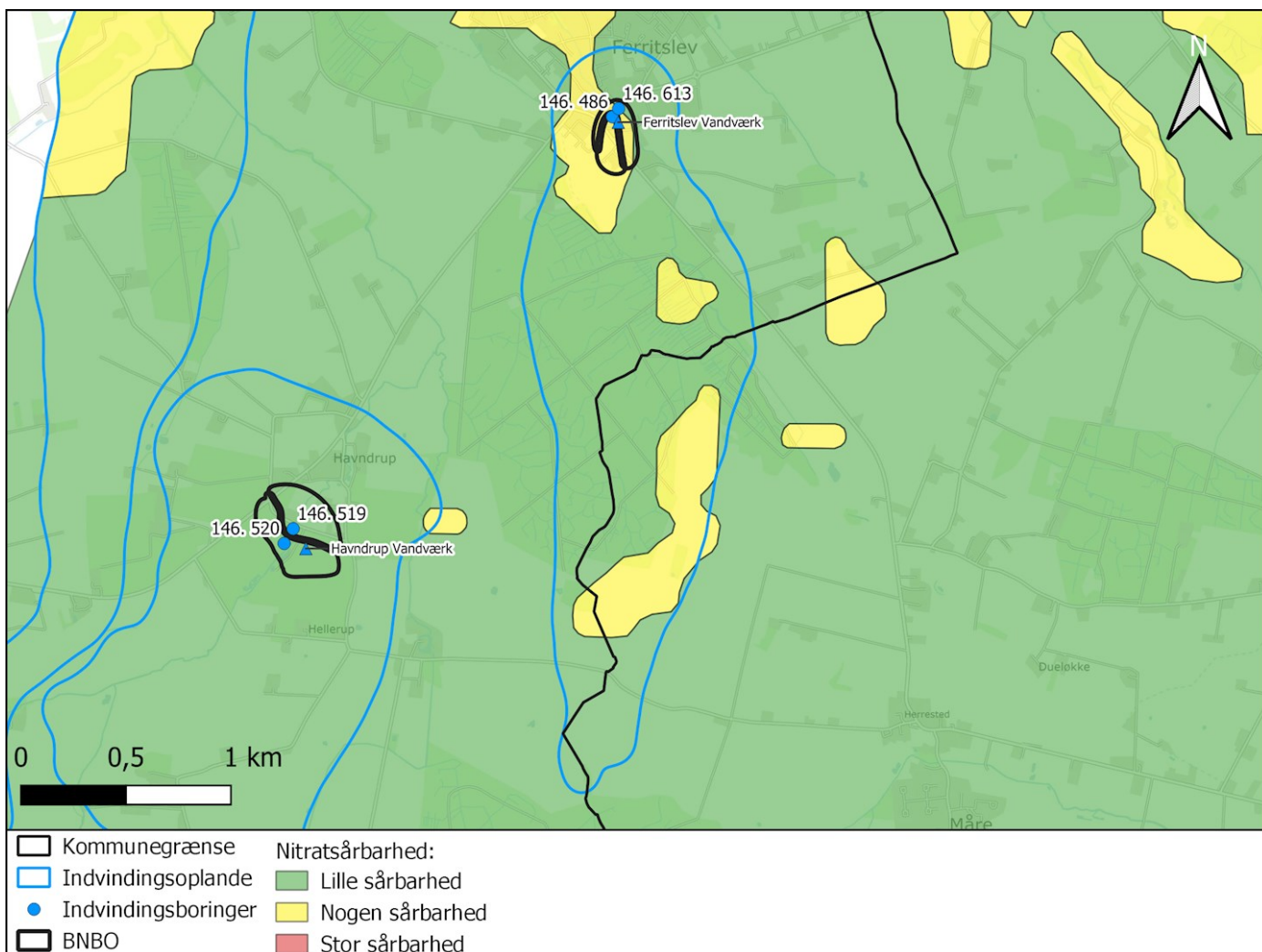
Begge indvindingsboringer indeholder reduceret (nitratfrit) grundvand af redoxvandtype C1. Sulfatkoncentrationen i grundvandet er lav, men svagt stigende, hvilket er en naturlig grundvandskemisk udvikling. Redoxvandtype og sulfatniveau indikerer et velbeskyttet grundvandsmagasin. Kloridindholdet er normalt og særdeles stabilt og viser

ingen tegn på saltpåvirkning. Grundvandet er overmættet med kalk, og de enkelte detektioner af aggressiv kuldioxid må derfor være fejlagtige. Grundvandet har et naturligt forhøjet indhold af det giftige stof arsen, som ligger omkring kvalitetskravet på 5 µg/l. Heldigvis udfældes arsen i stort omfang sammen med grundvandets indhold af opløst jern i forbindelse med vandbehandlingen, og der er ingen problemer med at overholde kvalitetskravet for arsen i det udpumpede vandværksvand. Der er ingen øvrige uorganiske problemparametre. Grundvandet er ikke forvitret og ionbyttet, hvilket peger i retning af grundvandsdannelse igennem lerede og organiskholdige aflejringer, dvs. grundvand, som er velbeskyttet imod forurening fra jordoverfladen. Grundvandets alder bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 50 til 75 år.

Bortset fra et par tydeligt falske detektioner i analyser fra 1999 og 2003 er der aldrig detekteret pesticider eller andre miljøfremmede stoffer i hverken indvindingsboringer eller vandværksvand.

Sårbarhed

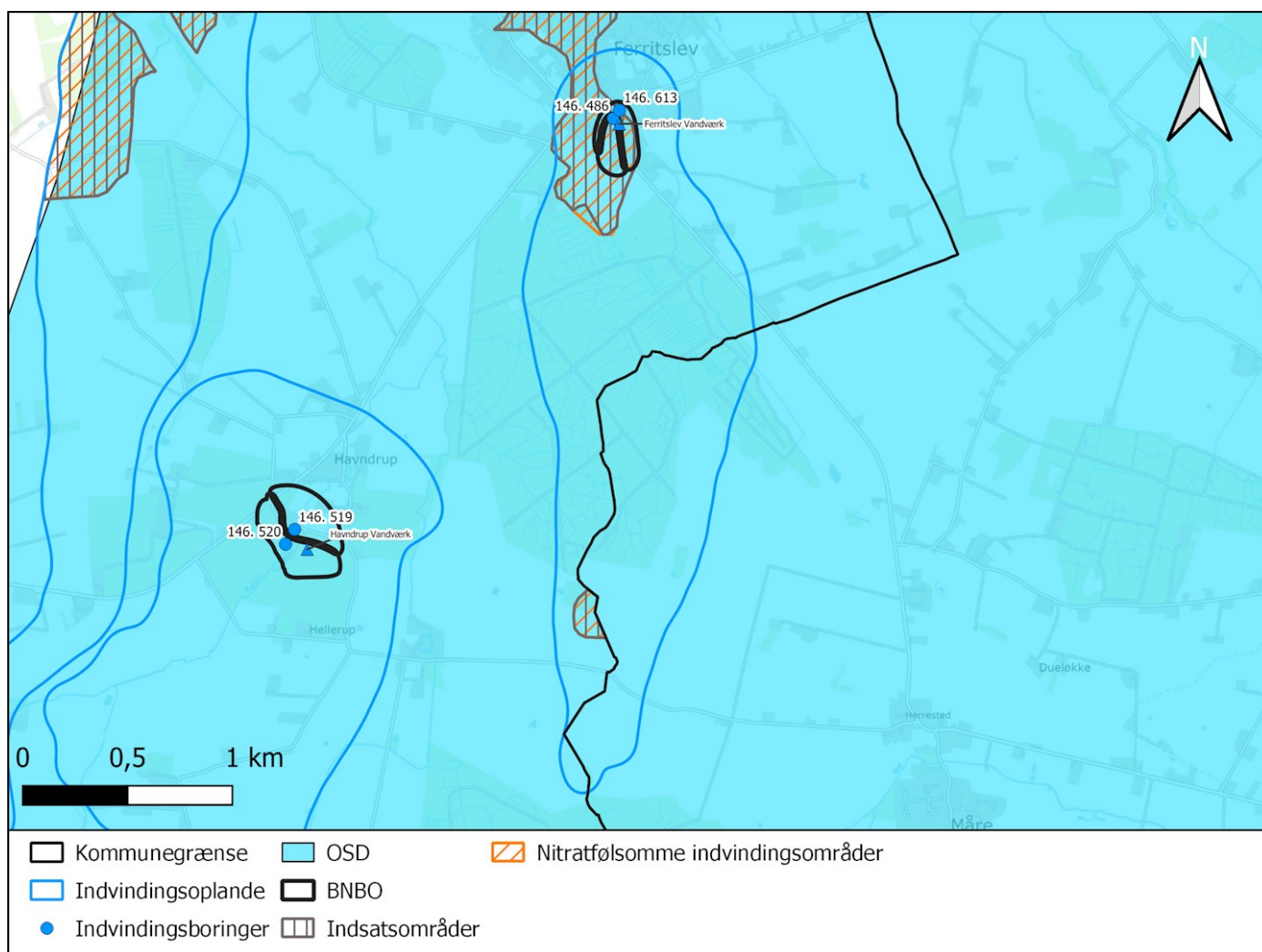
Sårbarheden af grundvandet vurderes i forhold til nitrat, og i den afsluttende grundvandskortlægning er afgrænsningen af nitratsårbarhed udført i forhold til det øverste primære grundvandsmagasin. I kortlægningen "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge" blev drikkevandsmagasinet yderligere afgrænset med fokus på at lave store regionale magasiner i OSD med inddragelse af lokal viden fra interessenterne. Den konkrete vurdering blev baseret på magasintildeling af indvindingsboringer, boringernes geografiske placering, potentialekort samt udbredelsen af drikkevandsmagasinerne. Ferritslev Vandværk indvinder fra KS3, og nitratsårbarheden er således vurderet i forhold til dette magasin. Nitratsårbarheden i indvindingsoplandet til vandforsyningen er vist på nedenstående figur. Det må ud fra de tykke lerdæklag over KS3 betegnes som overraskende, at der er mindre delområder med nogen nitratsårbarhed i indvindingsoplandet. Den indvundne vandtype C1 peger ligeledes i retning af lille nitratsårbarhed.



Områdeudpegninger

Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Inden for indvindingsoplandet til Ferritslev Vandværk er der kildepladsnært samt i et mindre område længere mod syd i indvindingsoplandet afgrænset NFI, selvom det nederste grundvandsmagasin (KS3) ikke virker sårbart overfor nitrat. I forbindelse med kortlægningen fra 2022 er der ved afgrænsningen af NFI taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO" fra 2021, der fastlægger kriterierne for vurdering af nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI. Der er lille nitratsårbarhed i hovedparten af indvindingsoplandet, men en kildepladsnær del af indvindingsoplandet samt et mindre delområde længere mod syd er afgrænset som NFI, hvilket fremgår af nedenstående figur.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområderne er afgrænset indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder. Afgrænsningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov, mose, fredning og vådområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få behov for beskyttelse. Som det ses af kortet ovenfor, er langt størstedelen af de nitratfølsomme områder afgrænset som indsatsområde.

Risikovurdering

De potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandets afgrænsning omfatter:

- Fladekilder (landbrugsområderne)
- Linjekilder (veje)
- Punktkilder (forureningskortlagte arealer, nedsivningsanlæg samt ubenyttede borer og brønde)

I fanerne til venstre vurderes risikoen for forurening af grundvandet fra de enkelte kilder. Risikoen for forurening gennem ubenyttede borer og brønde er ikke vurderet, da det dels er usikkert, om der findes sådanne i indvindingsoplandet, og dels er det vanskeligt at vurdere den konkrete risiko uden at kende til boringernes/brøndenes tekniske indretning.

Fladekilder

Kun omkring 26 % af indvindingsoplandet udgøres af landbrugsarealer, hvor de traditionelle fladebelastninger udgøres af nitrat og pesticider. Grundvandet er generelt velbeskyttet med lille sårbarhed over for både nitrat og miljøfremmede stoffer. Der er ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, og sulfatindholdet i grundvandet er lavt om end svagt stigende. Dette indikerer, at grundvandsmagasinet KS3 er velbeskyttet overfor nitrat, og at der således ikke er behov for nedbringelse af nitratudvaskningen.

Godkendte pesticider udgør som udgangspunkt ikke nogen grundvandsrisiko, idet godkendelsesordningen i princippet sikrer, at stofferne ved forskriftsmæssig anvendelse ikke kan udvaskes til grundvandet i koncentrationer over drikkevandskvalitetskravet på 0,10 µg/l. Der er imidlertid flere eksempler på, at godkendte pesticider under særlige forhold alligevel kan udvaskes til grundvandet i problematiske koncentrationer. Risikoen knytter sig dog primært til spild og/eller uheld.

Der er udført vurdering af både grundvandets generelle pesticidesårbarhed og risikoen ved spild/uheld. Disse vurderinger viser, at grundvandet har lille pesticidesårbarhed, men at konsekvensen af spild eller uheld nær kildepladsen alligevel kan blive overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider og nedbrydningsprodukter.

Faaborg-Midtfyn Kommune har vurderet, at pesticidrestriktioner indenfor hele indvindingsoplandet vil være for vidtgående. Risikovurderingerne anvendes derfor til at afgøre, om der er behov for restriktioner på erhvervsmæssig pesticidanvendelse indenfor BNBO.

Linjekilder

I indvindingsoplandet til Ferritslev Vandværk findes ikke andre linjekilder end veje, hvorfra de potentielt kritiske grundvandspåvirkninger udgøres af vejsalt og spild af olie/benzinstoffer.

Vejsalt

Forbruget af vejsalt i Danmark er af størrelsesordenen 100.000 tons til 300.000 tons pr. år. Der bruges således 1,5 til 3 kg vejsalt pr. m² vej på statsveje og imellem 0,6 og 1,75 kg på kommunale veje. Privates forbrug af vejsalt anses for at være ubetydeligt i forhold til det offentlige forbrug. I indvindingsoplandet til Ferritslev Vandværk er der i alt ca. 13.000 m² vejareal. Antager vi et gennemsnitligt forbrug på alle vejarealer på 1,5 kg/m²/år, fås et forventet årsforbrug af vejsalt på omkring 20.000 kg/år. Forestiller man sig, at hele denne saltmængde opblandes i den samlede nettonedbør for indvindingsoplandet, fås en koncentrationsstigning for klorid på 16,6 mg/l klorid, hvis vejsaltet antages at bestå af rent natriumklorid (kogsalt). Med et naturligt baggrundsniveau i grundvandet på 25-30 mg/l klorid og et drikkevandskvalitetskrav på 250 mg/l er det klart, at en gennemsnitlig anvendelse af vejsalt i indvindingsoplandet ikke kan medføre en problematisk påvirkning af grundvandets saltindhold.

Fakta om vejsalt

I Danmark anvendes der ca. 100.000 - 300.000 tons vejsalt om året, afhængig af vejret i vinterhalvåret. Med et areal på 43.000 km² svarer det til en årlig gennemsnitsbelastning på op til 7 tons salt pr. km². Det anslås, at der tabes 10-50 % af vejsaltet til omgivelserne, hvor der er kloakeret, og 80-100 % hvor der ikke er kloakeret. Der anvendes ca. 70-80 % stensalt/vakuumsalt, som er næsten rent natriumklorid (NaCl, kogsalt). De resterende 20-30 % er inddampet havsalt, som bl.a. indeholder en større andel af sulfat og magnesium.

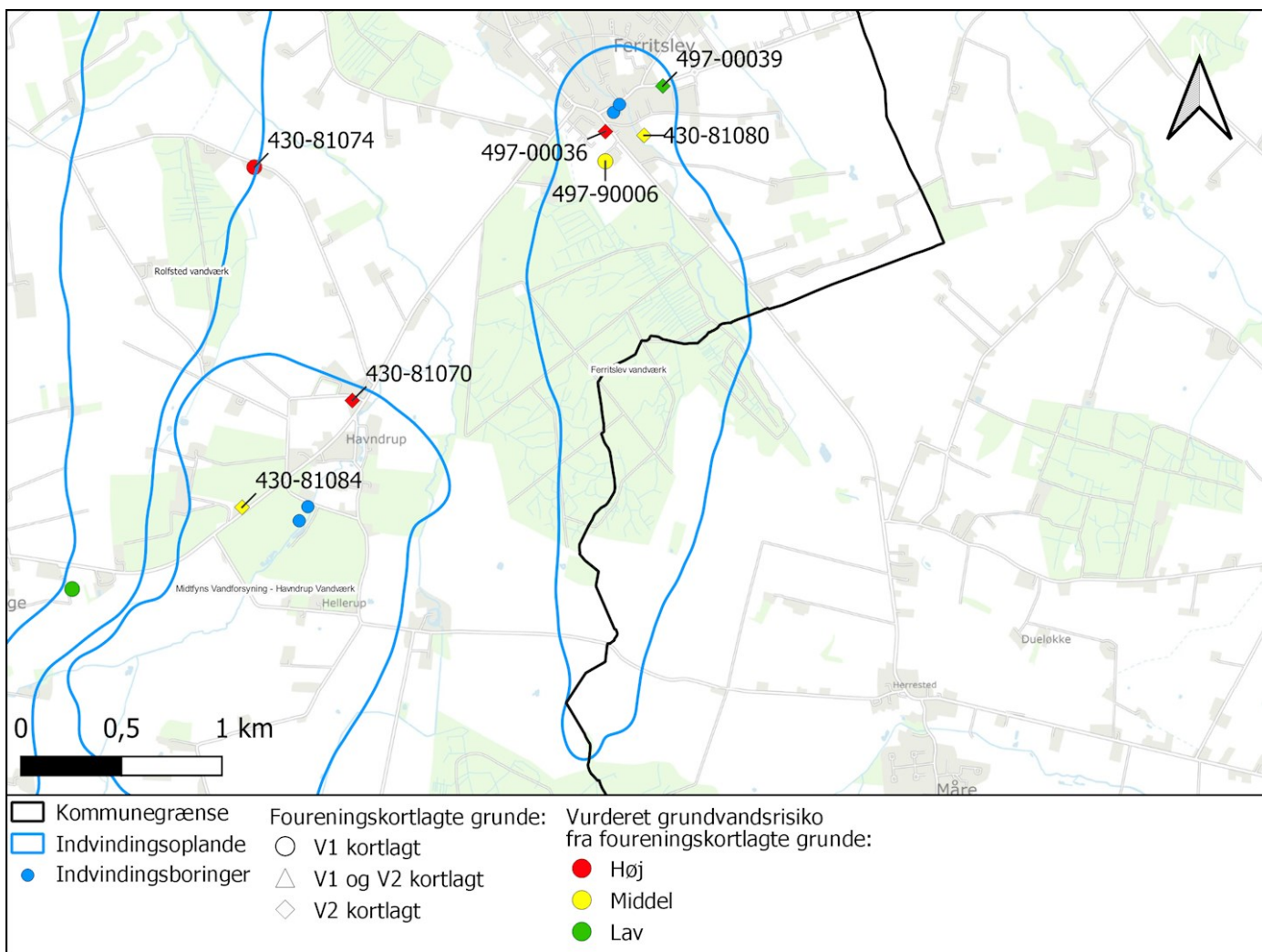
Olie-/benzinstoffer

Vejvand indeholder typisk <1500 µg/l kulbrinte-forbindelser. Der er udført en risikoberegning på modelstoffet benzen, for hvilket der gælder et kvalitetskrav til drikkevand på 1,0 µg/l. Det er konservativt antaget, at vejvand indeholder netop 1500 µg/l kulbrinter, som består af blyfri benzin med et typisk benzenindhold på 2,23 %. Dette svarer til 33,5 µg/l benzen. Der regnes konservativt med en grundvandsdannelse på 100 % af nettonedbøren (beregnet med grundvandsmodellen) samt en effektiv porøsitet på 0,1. Endelig er der regnet med nedbrydningsrater fra GrundRisk for benzen på 0,007 d⁻¹ under aerobe forhold (over redoxgrænsen) og 0,004 d⁻¹ under anaerobe forhold (under redoxgrænsen). Det geologiske profil tages fra vandværkets mest sårbare indvindingsboring, DGU nr. 146.613, hvor der er 7,3 meter til redoxgrænsen og 44,8 meter til toppen af KS3. En risikoberegning, hvor vejvands indhold af benzen regnes at bevæge sig konservativt med vandet med en hastighed bestemt af nettonedbøren, viser en koncentration af benzen i toppen af KS3 på $3,5 \cdot 10^{-21}$ µg/l.

Med et kvalitetskrav til drikkevand på 1 µg/l benzen og et naturligt baggrundsniveau på nul udgør spild af olie-/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet således ikke noget sandsynligt grundvandsproblem.

Punktkilder

Der findes fire forureningskortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet til Ferritslev Vandværk. Heraf er én V1 kortlagt (mistanke om forurening), og tre er V2 kortlagte (forurening påvist). En oversigt over de forureningskortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet fremgår af nedenstående kortudsnit. Af figuren fremgår kortlægningsstatus, vurderet grundvandsrisiko samt lokalitetsnummer for de kortlagte lokaliteter, som vurderes at kunne udgøre en risiko for kildepladsen. Metoden for risikovurdering og prioritering er beskrevet længere nede.



I nedenstående tabel ses en oversigt over lokalitetsnumre, adresse, kortlægningsstatus og lokalitetens navn. Data er indhentet fra Miljøportalen samt fra Region Syddanmarks hjemmeside (JAR).

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn
430-81080	Nyborgvej 18, 5863 Ferritslev Fyn	V2 kortlagt	Maskinstation, snedkervirksomhed, autoværksted
497-00036	Ørbækvej 893B, 5863 Ferritslev Fyn	V2 kortlagt	Ferritslev Savværk
497-00039	Nyborgvej 24, 5863 Ferritslev Fyn	V2 kortlagt	Tidligere maskinindustri, olieforurening
497-90006	Ørbækvej 895, 5863 Ferritslev Fyn	V1 kortlagt	Spild fra tankvogn, gartneri

I tabellen herunder ses resultaterne af forureningsundersøgelser, hvor sådanne foreligger, samt en vurderet risiko for påvirkning af grundvandet i et omfang, så grundvandskvalitetskriterier overskrides. Denne risiko klassificeres som enten lav, middel eller høj. Hvor der ikke foreligger undersøgelser, er risikoen vurderet ud fra de aktiviteter, som foregår/har foregået på lokaliteten. Den endelige prioritering foregår ved at sammenholde den førnævnte grundvandsrisiko med afstanden fra lokaliteten til nærmeste vandindvindingsboring. Hvis en lokalitet ligger tilstrækkelig langt ude i indvindingsoplandet, er risikoen for kildepladsen begrænset, selvom risikoen for lokal grundvandspåvirkning er høj.

Lokaliteter med lav grundvandsrisiko beliggende mindst 0,3 km fra kildepladsen, lokaliteter med middel grundvandsrisiko beliggende mindst 1,0 km fra kildepladsen, og lokaliteter med høj grundvandsrisiko beliggende

mindst 1,5 km fra kildepladsen, anses ikke for at udgøre nogen sandsynlig risiko for vandværket og prioriteres derfor ikke.

Faaborg-Midtfyn Kommune opfordrer Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de højt prioriterede lokaliteter i nedenstående tabel.

Lokalitet nr.	Stoffer i jord	Stoffer i grundvand	Vurderet risiko	Prioritering
430-81080	Benz(a)pyren	Ikke angivet	Middel	2
497-00036	Benz(a)pyren, dieselolie, olie/benzin	Olieprodukter, pentachlorphenol, pesticider	Høj	1
497-00039	Olie, olie-benzin	Ikke angivet	Lav	4
497-90006	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	3

Indsatser

I skemaet nedenfor er angivet de indsatser, der er fastlagt for Ferritslev Vandværk. I fanerne til venstre redegøres for hver enkelt indsats og dens effekt i forhold til grundvandsbeskyttelsen. Den angivne tidsplan træder i kraft ved vedtagelsen af den endelige indsatsplan.

Indsats	Fokusområde	Ansvarlig	Tidsplan
Vurdering af behov for forbud mod erhvervmæssig pesticidanvendelse i byområder indenfor BNBO.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	2023

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de højt prioriterede lokaliteter, jf. afsnittet Punktkilder.

Der er ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, og da nitratsårbarheden af KS3 generelt er lille, er det Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er behov for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet.

BNBO

Begge BNBO'er ligger i et byområde. Faaborg-Midtfyn Kommune undersøger, om der er behov for ophør af erhvervmæssig pesticidanvendelse i dette område. Såfremt dette er tilfældet, og det ikke viser sig muligt at indgå frivillige aftaler, vil Faaborg-Midtfyn Kommune vurdere, om der er behov for at nedlægge forbud mod anvendelse af pesticider i de relevante dele af BNBO.

Der nedlægges ikke forbud mod private brug af pesticider, idet private i dag kun må købe og anvende pesticider i små emballager samt i forholdsvis lave koncentrationer. Private anvendelse af pesticider udgør således en langt mindre grundvandsrisiko end erhvervmæssig anvendelse.

Privates anvendelse af pesticider søges dog af frivillighedens vej begrænset til et minimum ved en oplysningskampagne, som ikke blot omfatter private matrikler indenfor BNBO, men hele indvindingsoplandet.

Forureningskortlagte arealer

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på de fire prioriterede lokaliteter:

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn	Vurderet risiko	Prioritering
497-00036	Ørbækvej 893B, 5863 Ferritslev Fyn	V2 kortlagt	Ferritslev Savværk	Høj	1
497-00039	Nyborgvej 24, 5863 Ferritslev Fyn	V2 kortlagt	Tidligere maskinindustri, olieforurening	Middel	4
497-90006	Ørbækvej 895, 5863 Ferritslev Fyn	V1 kortlagt	Spild fra tankvogn, gartneri	Middel	3
430-81080	Nyborgvej 18, 5863 Ferritslev Fyn	V2 kortlagt	Maskinstation, snedkervirksomhed, autoværksted	Middel	2

Overvågning

Der er hverken nitrat eller pesticidstoffer i vandværkets indvindingsboringer, og alle data indikerer, at indvindingsmagasinet KS3 er velbeskyttet imod forurening fra jordoverfladen. På den baggrund er det Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er behov for grundvandsovervågning.

Indsatsområder (IO)

Grundvandsmagasinet KS3, hvorfra vandværket indvinder, har ifølge statens grundvandskortlægning primært lille nitratsårbarhed, men i mindre delområder med nogen nitratsårbarhed er der udlagt NFI eller IO.

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at grundvandet i KS3 er så velbeskyttet, at der ikke er behov for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet.

Gislev Vandværk

Gislev Vandværk har tilladelse til indvinding af 250.000 m³ vand årligt. Den gældende vandindvindingstilladelse udløber i 2047. I 2021 indvandt vandværket 143.746 m³ vand.

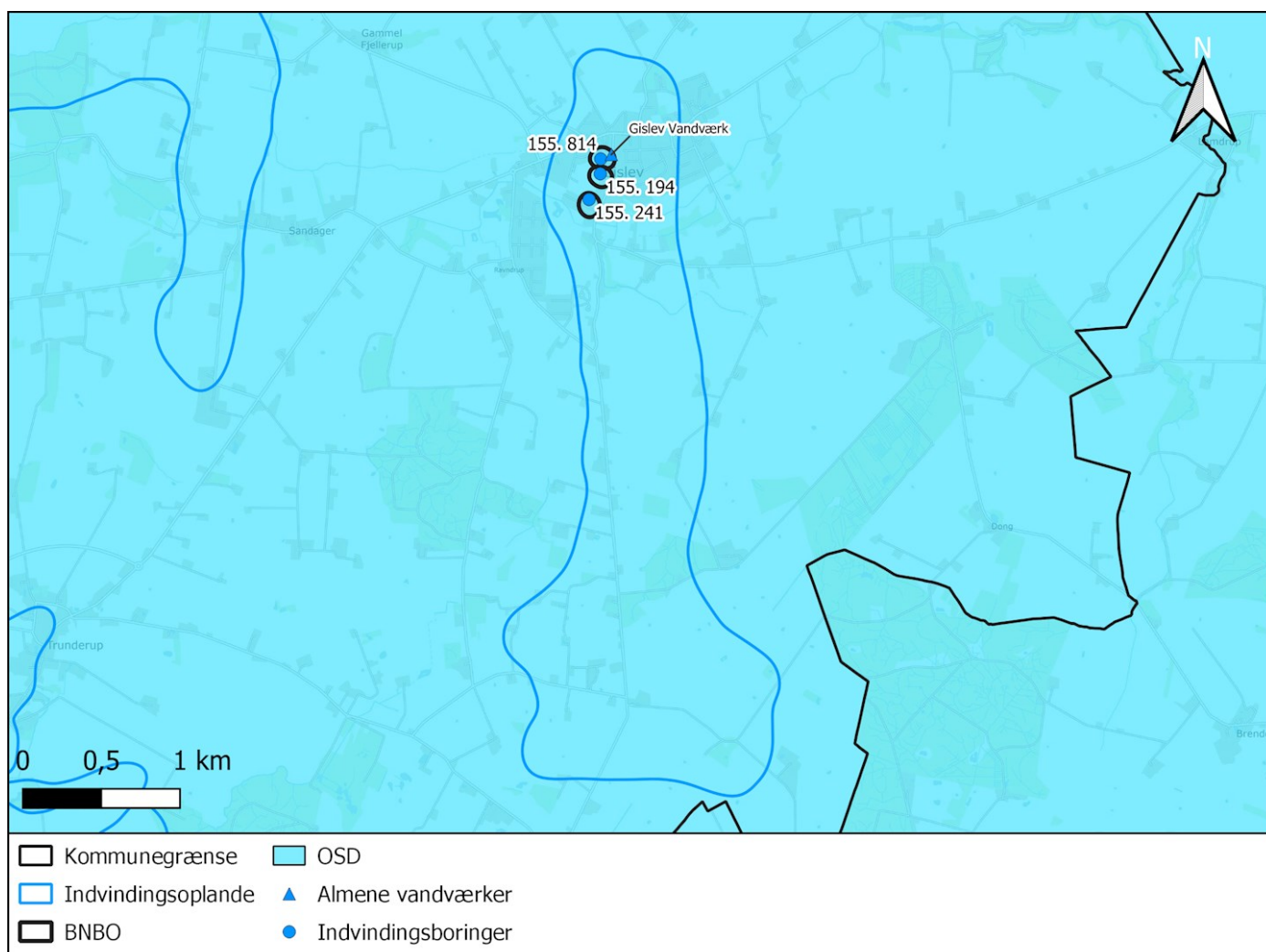
Vandværket indvinder fra tre boringer med DGU nr. 155.194, 155.241 og 155.814, der er placeret mellem 50 og 300 m

fra vandværksbygningen. Alle borerer ligger på et areal ejet af kommunen. Området omkring vandværkets borerer er karakteriseret af bymæssig bebyggelse. Alle tre indvindingsboringer ligger i umiddelbar nærhed af et område med fodboldbaner. Kravet om, at der ikke må dyrkes eller anvendes gødning eller sprøjtemidler til erhvervsmæssige eller offentlige formål inden for en zone på 25 m omkring borerne, overholdes for alle borerer.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 4 km fra kildepladsen i sydlig retning. I den kildepladsnære del af oplandet er arealanvendelsen overvejende bebyggelse, mens den resterende del er karakteriseret af landbrug. Hele oplandet er beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD).

Den primære arealanvendelse er landbrug (67 %), herefter følger befæstede arealer (16 %) og skov (5 %). Der er ikke udpeget ønskede skovrejsningsområder indenfor indvindingsoplandet.

De boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) Gislev Vandværk blev beregnet i 2021. Vandværket, indvindingsoplandet, de tre indvindingsboringer og BNBO ses på kortet herunder.



For yderligere informationer om vandværkets tekniske indretning henvises til vandforsyningsplanen fra 2023.

Grundvandskortlægningen

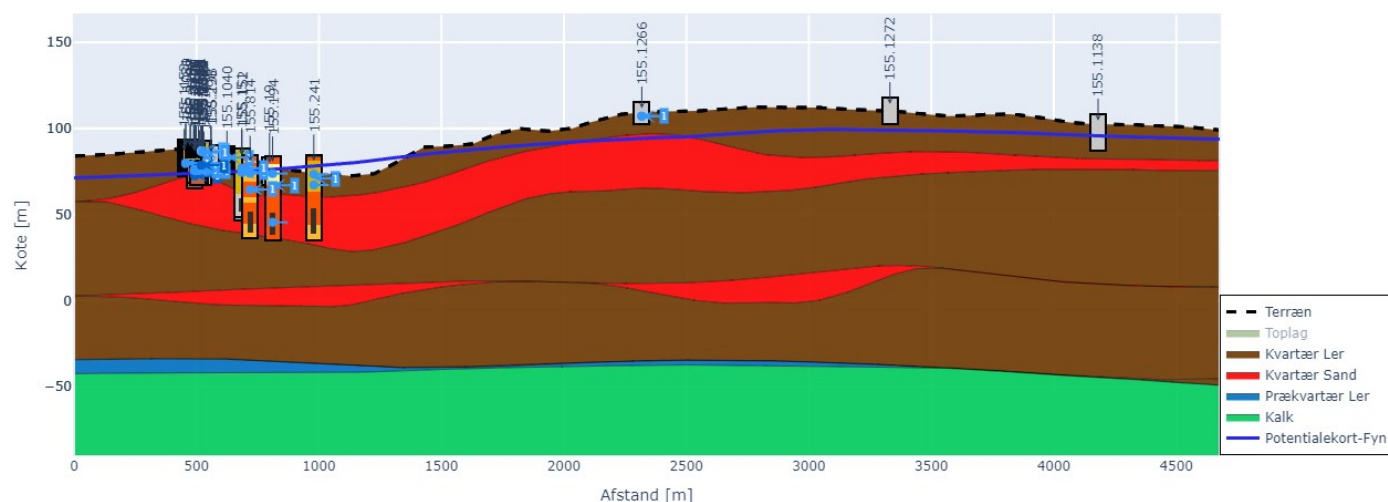
I de nedenstående faner gennemgås grundvandskortlægningen inden for indvindingsoplandet, og de geologiske, hydrogeologiske og vandkemiske forhold beskrives mere indgående. Der er taget udgangspunkt i resultater og konklusioner fra kortlægningen af Fyn og Tåsinge 2022. Beskrivelsen af grundvandskemi er udvidet og opdateret med relevante vandkemiske data, som var indberettet til og godkendt i den nationale Jupiter-database ved udgangen af juni 2022.

Den vandkemiske beskrivelse fokuserer især på pesticidproblematikken, men øvrige miljøfremmede stoffer og naturligt forekommende stoffer berøres også i relevant omfang.

Geologi og hydrogeologi

Geologi

Gislev Vandværk indvinder fra tre borer (DGU nr. 155.194, 155.241 og 155.814). I 2021 blev der indvundet 143.746 m³ vand. Boringerne er filtersatte i et sandlag i dybdeintervallet 28-40 m under terræn. Sandlaget udgør ifølge den hydrostratigrafiske model det øverste grundvandsmagasin KS1. På figuren nedenfor er vist et nord-syd gående profilsnit i hele indvindingsoplandets udstrækning genereret med CALYPSO og baseret på den hydrostratigrafiske model for Fyn fra 2018. På figuren ligger indvindingsboringerne tæt i den venstre del af snittet. Det fremgår af snittet, at grundvandsmagasinet er beskyttet af omkring 20 m ler (KL1) lokalt omkring kildepladsen, men her skal man være opmærksom på, at den umættede del af leret ikke vurderes at yde nogen beskyttelse. Ifølge boreprofilerne er KS1 beskyttet af 2 til 18 m reduceret moræneler og smeltevandsler, hvilket indikerer ringe til god geologisk beskyttelse af magasinet, men inhomogene geologiske forhold. Længere sydpå i indvindingsoplandet bliver det overlejlrende lerlag tykkere og den geologiske beskyttelse dermed bedre, men her bliver mægtigheden af KS1 derimod efterhånden ringe.

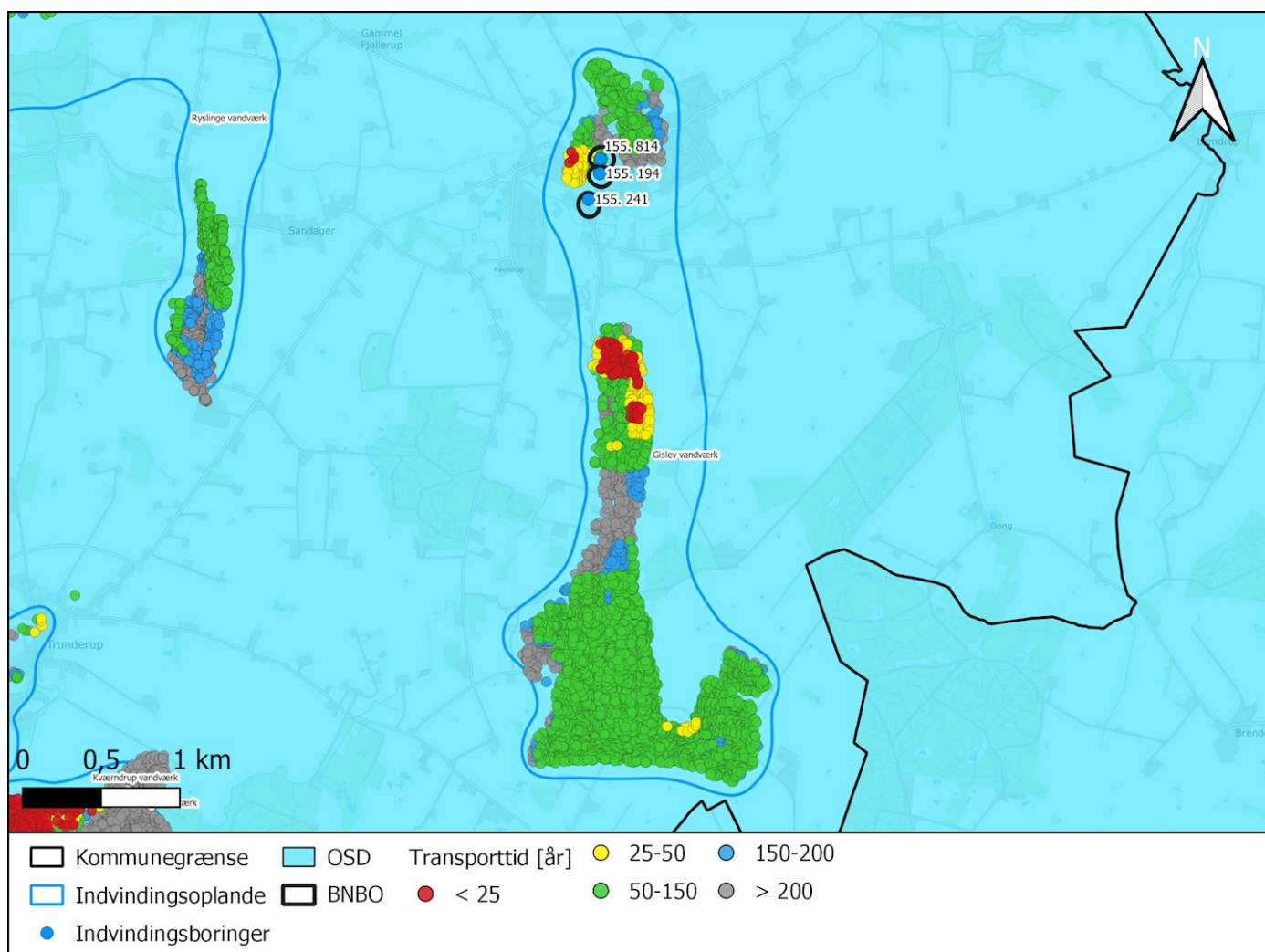


Hydrogeologi

De grundvandsdannende partikler og indvindingsoplandet til vandværket er vist på figuren herunder. Partiklerne er tematiseret efter transporttider fra partiklen starter ved jordoverfladen, til den rammer indvindingsboringen inden for simuleringsperioden på 500 år. Beregningerne af oplandenes udstrækning er foretaget med grundvandsmodellen for

Fyn fra 2022, og der er taget udgangspunkt i den gældende indvindingstilladelse på 250.000 m³/år. Herved sikres det, at beskyttende tiltag vil ske inden for oplandsgrænsen - også i de tilfælde tilladelsen udnyttes fuldt ud.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 4 km fra kildepladsen i sydlig retning. Det grundvandsdannende opland ligger indenfor det beregnede indvindingsopland.



Som det indikeres af det geologiske snit, er der et forholdsvis lavtliggende område lige syd for kildepladsen. Her er der opadrettet grundvandsstrømning og dermed ingen grundvandsdannelse til KS1. Hovedparten af grundvandsdannelsen sker umiddelbart syd for dette lavtliggende område, hvor transporttiden til indvindingsboringerne stedvis er mindre end 25 år.

Grundvandskemi

DGU nr. 155.241 indeholder nitrat over den normalt anvendte bagatelgrænse på 1 mg/l, og redoxvandtypen bliver derfor A, som er den yngste og mest nitratsårbare. De to andre boringer indeholder ikke signifikante mængder nitrat, men derimod forhøjet sulfat, hvilket indikerer en vis påvirkning med yngre grundvand. I DGU nr. 155.194 var sulfatkoncentrationen ved seneste analyse i 2020 72 mg/l, hvorfor redoxvandtypen bliver C2. I DGU nr. 155.814 var sulfatindholdet ved seneste analyse i juni 2022 67,7 mg/l, hvilket giver vandtype C1, om end med så forhøjet et

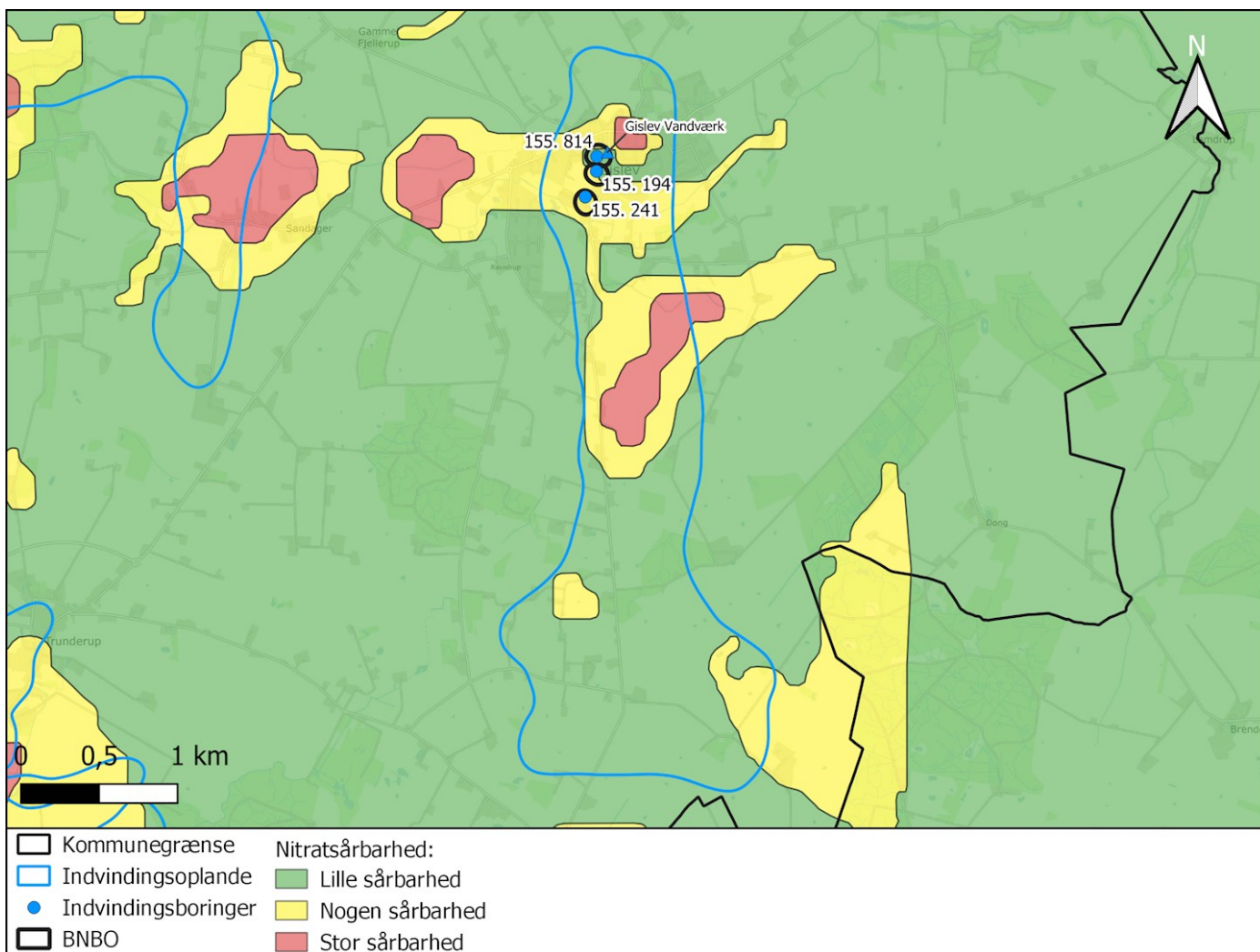
sulfatindhold, at vandtypen nærmer sig C2 (skillelinjen er lagt ved 70 mg/l sulfat). Kloridindholdet er normalt og stabilt i alle 3 indvindingsboringer og viser således ingen tegn på saltpåvirkning. Grundvandet er overmættet med kalk, og tidligere detektioner af aggressiv kuldioxid i to ud af tre boringer må derfor være fejlagtige. I DGU nr. 155.814 er der et naturligt forhøjet indhold af det giftige stof arsen med overskridelse af drikkevandskvalitetskravet på 5 µg/l i to ud af tre analyser. Arsen udfældes imidlertid i betydeligt omfang sammen med jern ved vandbehandlingen, og der er ikke problemer med at overholde kvalitetskravet i vandværksvandet. Der er ingen øvrige uorganiske problemparametre. Grundvandet er forvitret og ikke ionbyttet, hvilket peger i retning af grundvandsdannelse igennem primært sandede aflejringer. Der er således flere vandkemiske tegn på en begrænset beskyttelse imod forurening fra jordoverfladen. Grundvandets alder bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 25 til 40 år.

Der er fundet pesticider i alle tre indvindingsboringer samt i det udpumpede vandværksvand, men med undtagelse af pentachlorphenol, som har et særligt lavt drikkevandskvalitetskrav på 0,01 µg/l, er der aldrig konstateret overskridelse af grænseværdierne for drikkevand. En opgørelse over fund af pesticider og andre miljøfremmede stoffer ses i tabellen herunder.

DGU nr. 155.194	Ingen fund af desphenylchloridazon eller N,N-dimethylsulfamid (DMS). Pentachlorphenol: 0,015 µg/l d. 28/6-22 og 0,02 µg/l d. 5/7-22, men <0,01 µg/l d. 12/7-22. Tidligere BAM (2,6-dichlorbenzamid), men seneste detekteret i 2014. Ingen øvrige fund af miljøfremmede stoffer.
DGU nr. 155.241	Desphenylchloridazon i 4 ud af 5 analyser, senest steget til 0,04 µg/l d. 1/6-22. Ingen fund af DMS eller BAM. Pentachlorphenol: 0,012 µg/l d. 5/7-22, men <0,01 µg/l d. 12/7-22 og d. 29/7-22. Ingen øvrige fund af miljøfremmede stoffer.
DGU nr. 155.814	Desphenylchloridazon i alle analyser, senest faldet til 0,03 µg/l d. 1/6-22. 0,04 µg/l DMS d. 1/6-22. BAM siden 1997, men aldrig over grænseværdien og senest 0,02 µg/l. Pentachlorphenol: 0,019 µg/l d. 1/6-22, men <0,01 µg/l d. 28/6-22, d. 12/7-22 og d. 29/7-22 og d. 29/7-22. 0,014 µg/l trifluoreddikesyre d. 1/6-22.
Vandværksvand	Fund af BTEX-komponenter i lave koncentrationer først i 00'erne anses for falske positive. Desphenylchloridazon i alle analyser, senest 0,03 µg/l d. 1/12-22. DMS i 4 ud af 7 analyser, senest 0,02 mg/l d. 1/12-22. BAM i næsten alle analyser siden 1997, men senest <0,02 µg/l d. 1/12-22. 0,02 µg/l pentachlorphenol d. 5/7-22, men <0,01 µg/l ved 6 efterfølgende analyser. 0,02 µg/l 4-bis-amido-3,5,6-trichlorbensulfonat og 0,01 µg/l 6-(tert-butylamino)-1,3,5-triazin-2,4-diol d. 1/12-22.

Sårbarhed

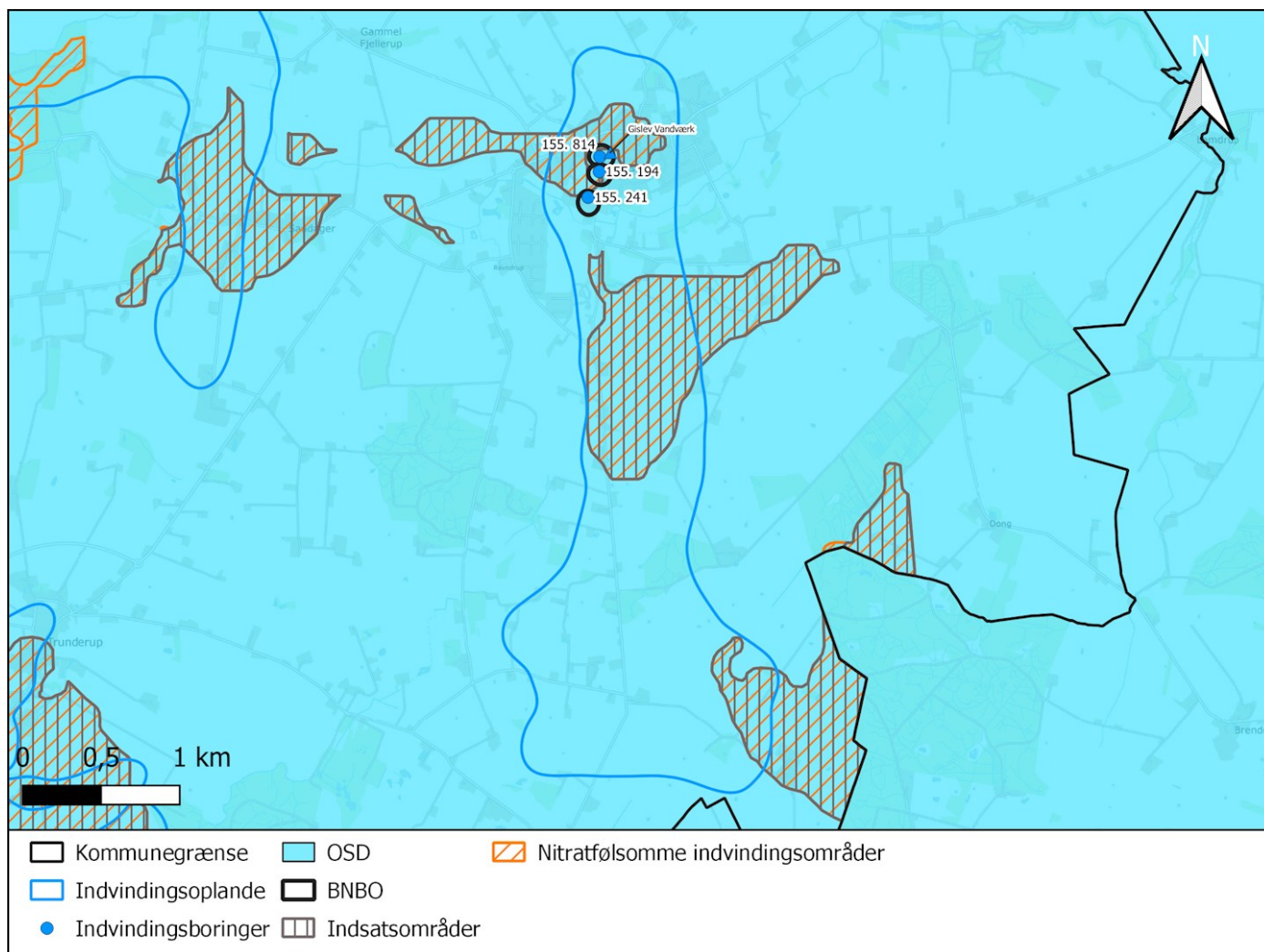
Sårbarheden af grundvandet vurderes i forhold til nitrat, og i den afsluttende grundvandskortlægning er afgrænsningen af nitratsårbarhed udført i forhold til det øverste primære grundvandsmagasin. I kortlægningen "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge" blev drikkevandsmagasinet yderligere afgrænset med fokus på at lave store regionale magasiner i OSD med inddragelse af lokal viden fra interessenterne. Den konkrete vurdering blev baseret på magasintildeling af indvindingsboringer, boringernes geografiske placering, potentialekort samt udbredelsen af drikkevandsmagasinerne. Gislev Vandværk indvinder fra KS1, og nitratsårbarheden er således vurderet i forhold til dette magasin. Nitratsårbarheden i indvindingsoplandet til vandforsyningen er vist på nedenstående figur. Det ses, at nitratsårbarheden er nogen til stor i hovedparten af den kildepladsnære del af indvindingsoplandet, samt i det område længere mod syd, hvor hovedparten af grundvandsdannelsen foregår. Længere ude i indvindingsoplandet er grundvandets nitratsårbarhed hovedsageligt lille.



Områdeudpegninger

Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Inden for indvindingsoplandet til Gislev Vandværk er der afgrænset NFI, hvor det øverste grundvandsmagasin (KS1) er sårbart overfor nitrat. I forbindelse med kortlægningen fra 2022 er der ved afgrænsningen af NFI taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO" fra 2021, der fastlægger kriterierne for vurdering af nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI. Der er nogen til stor nitratsårbarhed i hovedparten af den kildepladsnære del af indvindingsoplandet samt i et område længere mod syd, og der er detekteret nitrat i den ene af vandværksboringerne, mens sulfatindholdet er forhøjet i de to øvrige. Alle områder, hvor magasinet KS1 ikke har lille nitratsårbarhed, er således afgrænset som NFI, hvilket fremgår af nedenstående figur.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområderne er afgrænset indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder. Afgrænsningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov, mose, fredning og vådområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få behov for beskyttelse. Som det ses af kortet ovenfor, er de nitratfølsomme områder ligeledes afgrænset som indsatsområder.

Risikovurdering

De potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandets afgrænsning omfatter:

- Fladekilder (landbrugsområderne)
- Linjekilder (veje)
- Punktkilder (forureningskortlagte arealer, nedsivningsanlæg samt ubenyttede borer og brønde)

I fanerne til venstre vurderes risikoen for forurening af grundvandet fra de enkelte kilder. Risikoen for forurening gennem ubenyttede borer og brønde er ikke vurderet, da det dels er usikkert, om der findes sådanne i indvindingsoplandet, og dels er det vanskeligt at vurdere den konkrete risiko uden at kende til boringernes/brøndenes tekniske indretning.

Fladekilder

Omkring 67 % af indvindingsoplandet udgøres af landbrugsarealer, hvor de traditionelle fladebelastninger udgøres af nitrat og pesticider. Grundvandet er sårbart over for både nitrat og miljøfremmede stoffer. Der er nitrat over den normalt anvendte bagatelgrænse på 1 mg/l i vandværkets indvindingsboring DGU nr. 155.241, og i de to andre borer er der forhøjet sulfat, hvilket indikerer, at grundvandskvaliteten i KS1 er påvirket af nedbrydning af nitrat. De grundvandskemiske forhold stemmer således overens med, at magasinet er nitratsårbart. Arealanvendelsen i de sårbare områder er primært landbrug, hvor der kan være behov for nedbringelse af nitratudvaskningen.

Godkendte pesticider udgør som udgangspunkt ikke nogen grundvandsrisiko, idet godkendelsesordningen i princippet sikrer, at stofferne ved forskriftsmæssig anvendelse ikke kan udvaskes til grundvandet i koncentrationer over drikkevandskvalitetskravet på 0,10 µg/l. Der er imidlertid flere eksempler på, at godkendte pesticider under særlige forhold alligevel kan udvaskes til grundvandet i problematiske koncentrationer. Risikoen knytter sig dog primært til spild og/eller uheld.

Der er udført vurdering af både grundvandets generelle pesticidesårbarhed og risikoen ved spild/uheld. Disse vurderinger viser, at grundvandet har stor pesticidesårbarhed samt at konsekvensen af spild eller uheld kan blive overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider og nedbrydningsprodukter i DGU nr. 155.194 og 155.814. Derimod er DGU nr. 155.214 ikke følsom overfor spild af pesticider indenfor BNBO på grund af en meget lav modelberegnet grundvandsdannelse til KS1 i det boringsnære område.

Faaborg-Midtfyn Kommune har vurderet, at pesticidrestriktioner indenfor hele indvindingsoplandet vil være for vidtgående. Risikovurderingerne anvendes derfor til at afgøre, om der er behov for restriktioner på erhvervsmæssig pesticidanvendelse indenfor BNBO.

Linjekilder

I indvindingsoplandet til Gislev Vandværk findes ikke andre linjekilder end veje, hvorfra de potentielt kritiske grundvandspåvirkninger udgøres af vejsalt og spild af olie/benzinstoffer.

Vejsalt

Forbruget af vejsalt i Danmark er af størrelsesordenen 100.000 tons til 300.000 tons pr. år. Der bruges således 1,5 til 3 kg vejsalt pr. m² vej på statsveje og imellem 0,6 og 1,75 kg på kommunale veje. Privates forbrug af vejsalt anses for at være ubetydeligt i forhold til det offentlige forbrug. I indvindingsoplandet til Gislev Vandværk er der i alt ca. 18.000 m² vejareal. Antager vi et gennemsnitligt forbrug på alle vejarealer på 1,5 kg/m²/år, fås et forventet årsforbrug af vejsalt på omkring 27.200 kg/år. Forestiller man sig, at hele denne saltmængde opblandes i den samlede nettonedbør for indvindingsoplandet, fås en koncentrationsstigning for klorid på 12,6 mg/l klorid, hvis vejsaltet antages at bestå af

rent natriumklorid (kogsalt). Med et naturligt baggrundsniveau i grundvandet på 25-35 mg/l klorid og et drikkevandskvalitetskrav på 250 mg/l er det klart, at en gennemsnitlig anvendelse af vejsalt i indvindingsoplandet ikke kan medføre en problematisk påvirkning af grundvandets saltindhold.

Fakta om vejsalt

I Danmark anvendes der ca. 100.000 - 300.000 tons vejsalt om året, afhængig af vejret i vinterhalvåret. Med et areal på 43.000 km² svarer det til en årlig gennemsnitsbelastning på op til 7 tons salt pr. km². Det anslås, at der tabes 10-50 % af vejsaltet til omgivelserne, hvor der er kloakeret, og 80-100 % hvor der ikke er kloakeret. Der anvendes ca. 70-80 % stensalt/vakuumsalt, som er næsten rent natriumklorid (NaCl, kogsalt). De resterende 20-30 % er inddampet havsalt, som bl.a. indeholder en større andel af sulfat og magnesium.

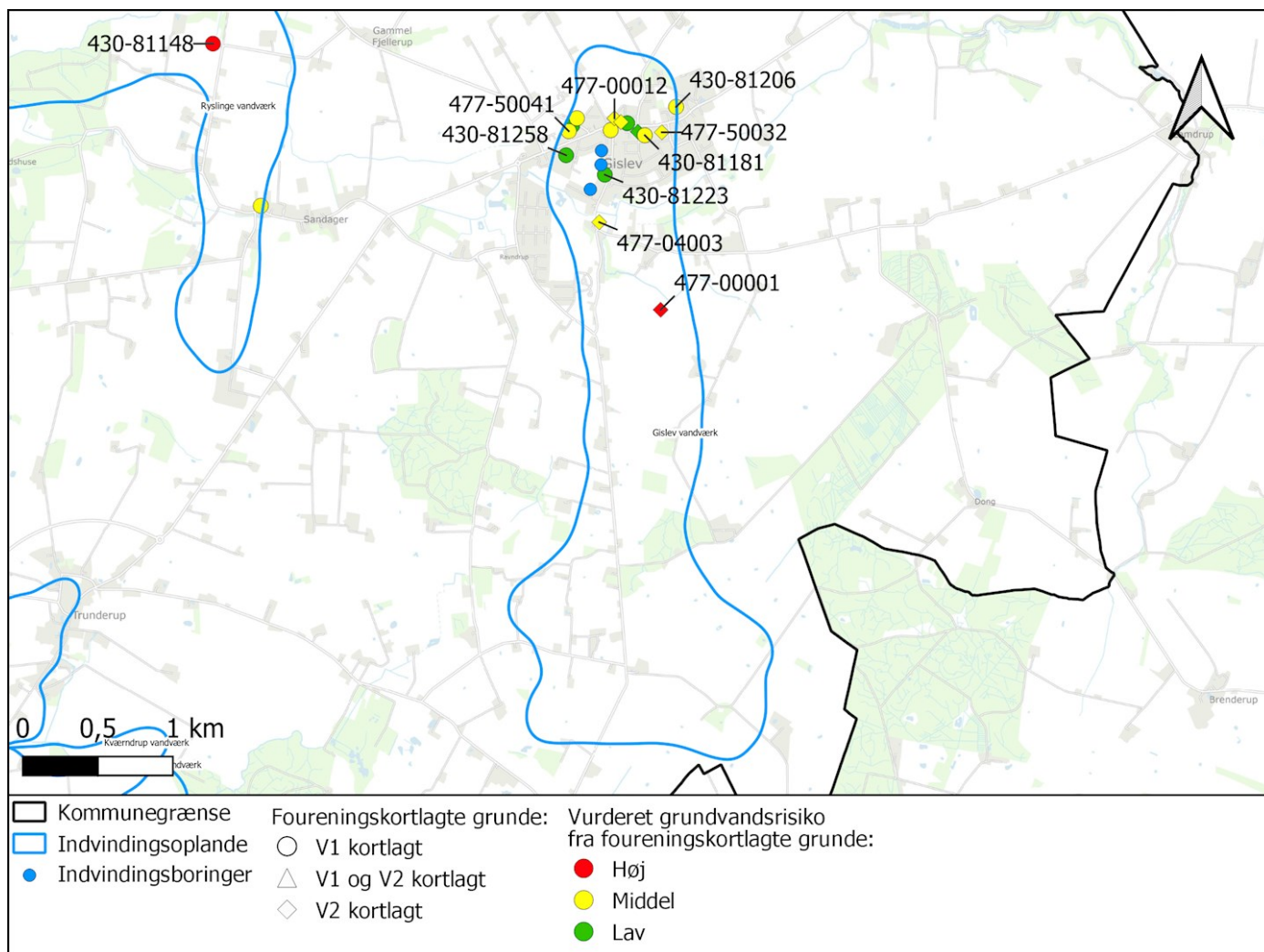
Olie-/benzinstoffer

Vejvand indeholder typisk <1500 µg/l kulbrinte-forbindelser. Der er udført en risikoberegning på modelstoffet benzen, for hvilket der gælder et kvalitetskrav til drikkevand på 1,0 µg/l. Det er konservativt antaget, at vejvand indeholder netop 1500 µg/l kulbrinter, som består af blyfri benzin med et typisk benzenindhold på 2,23 %. Dette svarer til 33,5 µg/l benzen. Der regnes konservativt med en grundvandsdannelse på 100 % af nettonedbøren (beregnet med grundvandsmodellen) samt en effektiv porøsitet på 0,1. Endelig er der regnet med nedbrydningsrater fra GrundRisk for benzen på 0,007 d⁻¹ under aerobe forhold (over redoxgrænsen) og 0,004 d⁻¹ under anaerobe forhold (under redoxgrænsen). Det geologiske profil tages fra vandværkets mest sårbare indvindingsboring, DGU nr. 155.194, hvor der er 14 meter til redoxgrænsen og 16 meter til toppen af KS1. En risikoberegning, hvor vejvandets indhold af benzen regnes at bevæge sig konservativt med vandet med en hastighed bestemt af nettonedbøren, viser en koncentration af benzen i toppen af KS1 på 0,000015 µg/l.

Med et kvalitetskrav til drikkevand på 1 µg/l benzen og et naturligt baggrundsniveau på nul udgør spild af olie-/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet således ikke noget sandsynligt grundvandsproblem.

Punktkilder

Der findes 15 forureningskortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet til Gislev Vandværk. Heraf er ni V1 kortlagte (mistanke om forurening), og seks er V2 kortlagte (forurening påvist). En oversigt over de forureningskortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet fremgår af nedenstående kortudsnit. Af figuren fremgår kortlægningsstatus, vurderet grundvandsrisiko samt lokalitetsnummer for de kortlagte lokaliteter, som vurderes at kunne udgøre en risiko for kildepladsen. Metoden for risikovurdering og prioritering er beskrevet længere nede.



I nedenstående tabel ses en oversigt over lokalitetsnumre, adresse, kortlægningsstatus og lokalitetens navn. Data er indhentet fra Miljøportalen.

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn
430-81206	Ørbækvej 41, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Gislev Smedje og Maskinforretning
430-81181	Bytoften 1, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Gislev Møbeltransport / Gislev Savværk
430-81202	Ørbækvej 11, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Gislev Apotek
430-81207	Håndværkervej 6, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Kildegaards Auto
430-81211	Ørbækvej 7, 5854 Gislev	V2 kortlagt	A.J. Autoservice
430-81223	Holmevej 16, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Entreprenør, Holmevej 16, Gislev
430-81251	Faaborgvej 1, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Autoreparation, Faaborgvej 1, Gislev
430-81258	Faaborgvej 19, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Gislev Centralskole
430-81353	Håndværkervej 7, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Kulbrinter i drikkevandsledning
477-00001	Lamdrupvej 6, 5854 Gislev	V2 kortlagt	Lamdrupvej Losseplads
477-00012	Præstevænget 2, 5854 Gislev	V2 kortlagt	Elværk og Autolakering
477-00014	Ørbækvej 14, 5854 Gislev	V2 kortlagt	Shell Forbrugeranlæg
477-04003	Holmevej 41, 5854 Gislev	V2 kortlagt	Holmevejens Autoservice, Uno-X benzinsalg
477-50032	Søndervangen 23, 5854 Gislev	V2 kortlagt	Gislev Autoservice / Shell benzinsalg
477-50041	Faaborgvej 14, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Smede- og maskinværksted

I tabellen herunder ses resultaterne af forureningsundersøgelser, hvor sådanne foreligger, samt en vurderet risiko for påvirkning af grundvandet i et omfang, så grundvandskvalitetskriterier overskrides. Denne risiko klassificeres som enten lav, middel eller høj. Hvor der ikke foreligger undersøgelser, er risikoen vurderet ud fra de aktiviteter, som

foregår/har foregået på lokaliteten. Den endelige prioritering foregår ved at sammenholde den førnævnte grundvandsrisiko med afstanden fra lokaliteten til nærmeste vandindvindingsboring. Hvis en lokalitet ligger tilstrækkelig langt ude i indvindingsoplandet, er risikoen for kildepladsen begrænset, selvom risikoen for lokal grundvandspåvirkning er høj.

Lokaliteter med lav grundvandsrisiko beliggende mindst 0,3 km fra kildepladsen, lokaliteter med middel grundvandsrisiko beliggende mindst 1,0 km fra kildepladsen, og lokaliteter med høj grundvandsrisiko beliggende mindst 1,5 km fra kildepladsen, anses ikke for at udgøre nogen sandsynlig risiko for vandværket og prioriteres derfor ikke.

Faaborg-Midtfyn Kommune opfordrer Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de højt prioriterede lokaliteter i nedenstående tabel.

Lokalitet nr.	Stoffer i jord	Stoffer i grundvand	Vurderet risiko	Prioritering
430-81206	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	9
430-81181	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	7
430-81202	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	13
430-81207	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	6
430-81211	Olieprodukter	Olieprodukter	Middel	3
430-81223	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	11
430-81251	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	1
430-81258	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	12
430-81353	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	-
477-00001	Ikke angivet	Lossepladsperkolat	Høj	10
477-00012	Tungmetaller, olieprodukter	Olieprodukter	Middel	2
477-00014	Olieprodukter	Ikke angivet	Lav	14
477-04003	Olieprodukter	Ikke angivet	Middel	4
477-50032	Tungmetaller, benz(a)pyren, olieprodukter	Olieprodukter	Middel	8
477-50041	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	5

Indsatser

I skemaet nedenfor er angivet de indsatser, der er fastlagt for Gislev Vandværk. I fanerne til venstre redegøres for hver enkelt indsats og dens effekt i forhold til grundvandsbeskyttelsen. Den angivne tidsplan træder i kraft ved vedtagelsen af den endelige indsatsplan.

Indsats	Fokusområde	Ansvarlig	Tidsplan
Vurdering af behov for forbud mod erhvervsmæssig pesticidanvendelse i byområder indenfor BNBO.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	2023
Hvis der vurderes at være behov, og der ikke kan indgås frivillige aftaler om ophør af pesticidanvendelse, vil kommunen vurdere, om der skal udstedes påbud.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	Ikke specificeret
Overvågning af grundvandets indhold af nitrat, sulfat, pentachlorphenol,	Indvindingsopland	Gislev Vandværk	2023 og 2025

desphenylchloridazon og DMS.			
------------------------------	--	--	--

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de højt prioriterede lokaliteter, jf. afsnittet Punktkilder.

Aktuelt er der kun nitrat i en lav koncentration i en af vandværkets indvindingsboringer, og selvom staten har udlagt IO i dele af indvindingsoplandet, er det Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at det som udgangspunkt er tilstrækkeligt at overvåge udviklingen i grundvandets indhold af nitrat og sulfat. Såfremt grundvandets nitrat- eller sulfatindhold i en eller flere indvindingsboringer begynder at udvise en konsistent stigning (i minimum tre analyser), skal behovet for at nedbringe nitratudvaskningen revurderes.

Faaborg-Midtfyn Kommune vurderer desuden, at det er nødvendigt at overvåge grundvandets indhold af biocid et pentachlorphenol samt pesticidnedbrydningsprodukterne desphenylchloridazon og N,N-dimethylsulfamid (DMS).

Faaborg-Midtfyn Kommune undersøger, om der i indvindingsoplandet findes en eller flere boringer, som er egnede til at overvåge kvaliteten af det grundvand, som på sigt ender i vandværkets indvindingsboringer. Således skal alle indvindingsboringer samt evt. overvågningsboringer analyseres for nitrat, sulfat, pentachlorphenol, desphenylchloridazon og N,N-dimethylsulfamid (DMS) i 2023 og 2025.

Faaborg-Midtfyn Kommune evaluerer analyseresultaterne i 2025 og tager herefter stilling til, om grundvandsovervågningen skal fortsætte uændret, ændres eller evt. helt ophøre.

Analyseomkostninger til grundvandsovervågningen afholdes af Gislev Vandværk.

BNBO

De boringsnære beskyttelsesområder omkring vandværkets tre indvindingsboringer udgøres dels af byområde og dels af natur/rekreativt areal. Faaborg-Midtfyn Kommune undersøger, om der er behov for ophør af erhvervsmæssig pesticidanvendelse i de dele, som udgøres af byområde. Såfremt det i givet fald ikke viser sig muligt at indgå frivillige aftaler, vil Faaborg-Midtfyn Kommune vurdere, om der er behov for at nedlægge forbud mod anvendelse af pesticider i de relevante dele af BNBO.

Der nedlægges ikke forbud mod private brug af pesticider, idet private i dag kun må købe og anvende pesticider i små emballager samt i forholdsvis lave koncentrationer. Private anvendelse af pesticider udgør således en langt mindre grundvandsrisiko end erhvervsmæssig anvendelse.

Private anvendelse af pesticider søges dog af frivillighedens vej begrænset til et minimum ved en oplysningskampagne, som ikke blot omfatter private matrikler indenfor BNBO, men hele indvindingsoplandet.

Forureningskortlagte arealer

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de 14 prioriterede lokaliteter:

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn	Vurderet risiko	Prioritering
430-81251	Faaborgvej 1, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Autoreparation, Faaborgvej 1, Gislev	Middel	1
477-00012	Præstevænget 2, 5854 Gislev	V2 kortlagt	Elværk og Autolakering	Middel	2
430-81211	Ørbækvej 7, 5854 Gislev	V2 kortlagt	A.J. Autoservice	Middel	3
477-04003	Holmevej 41, 5854 Gislev	V2 kortlagt	Holmevejens Autoservice, Uno-X benzinsalg	Middel	4
477-50041	Faaborgvej 14, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Smede- og maskinværksted	Middel	5
430-81207	Håndværkervej 6, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Kildegaard's Auto	Middel	6
430-81181	Bytoften 1, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Gislev Møbeltransport / Gislev Savværk	Middel	7
477-50032	Søndervangen 23, 5854 Gislev	V2 kortlagt	Gislev Autoservice / Shell benzinsalg	Middel	8
430-81206	Ørbækvej 41, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Gislev Smedje og Maskinforretning	Middel	9
477-00001	Lamdrupvej 6, 5854 Gislev	V2 kortlagt	Lamdrupvej Losseplads	Høj	10
430-81223	Holmevej 16, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Entreprenør, Holmevej 16, Gislev	Lav	11
430-81258	Faaborgvej 19, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Gislev Centralskole	Lav	12
430-81202	Ørbækvej 11, 5854 Gislev	V1 kortlagt	Gislev Apotek	Lav	13
477-00014	Ørbækvej 14, 5854 Gislev	V2 kortlagt	Shell Forbrugeranlæg	Lav	14

Overvågning

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der fremadrettet er behov for at øge analysefrekvensen på vandværkets indvindingsboringer for nitrat, sulfat og pentachlorphenol samt pesticidnedbrydningsprodukterne desphenylchloridazon og N,N-dimethylsulfamid (DMS).

Således skal alle indvindingsboringer i 2023 og 2025 analyseres for nitrat, sulfat, pentachlorphenol, desphenylchloridazon og DMS.

Kommunen undersøger desuden, om der i indvindingsoplandet findes egnede boringer til overvågning af indholdet af nitrat, sulfat, pentachlorphenol, desphenylchloridazon og DMS i det grundvand, som på sigt ender med at blive oppumpet i vandværkets indvindingsboringer. Findes der egnede boringer, skal de indgå i grundvandsovervågningen og ligeledes analyseres for nitrat, sulfat, pentachlorphenol, desphenylchloridazon og DMS i 2023 og 2025.

Såfremt grundvandets nitratindhold i en eller flere indvindings- eller overvågningsboringer begynder at udvise en konsistent stigning (i minimum tre analyser), skal behovet for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet revurderes.

Omkostninger til udtagning og analyse af vandprøver i grundvandsovervågningen afholdes af Gislev Vandværk.

Indsatsområder (IO)

Grundvandsmagasinet KS1, hvorfra vandværket indvinder, er ifølge statens grundvandskortlægning nitratsårbart. Der

er imidlertid kun påvist nitrat over den normalt anvendte bagatelgrænse på 1 mg/l i én af vandværkets indvindingsboringer. I de to andre er grundvandets sulfatindhold forhøjet, hvilket kan være tegn på, at et nitratgennembrud er på vej indenfor en overskuelig fremtid.

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er et aktuelt behov for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet. I stedet overvåges grundvandskvaliteten, jf. afsnittet Overvågning. Såfremt grundvandets nitrat- eller sulfatindhold i en eller flere indvindings- eller overvågningsboringer begynder at udvise en konsistent stigning (i minimum tre analyser), skal behovet for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet revurderes.

Såfremt det vurderes, at der kræves yderligere indsatser i forhold til især nitratudvaskning, vil kommunen sikre, at der gøres forsøg på at indgå aftaler om dyrkningspraksis på landbrugsarealer indenfor IO, jf. vandforsyningslovens §13d. Aftalerne indgås imellem den enkelte lodsejer og vandværket. Hvis der indenfor en nærmere fastsat periode ikke kan træffes aftaler om ændret dyrkningspraksis, vil kommunen efter en konkret vurdering af de pågældende arealer og arealanvendelse om nødvendigt påbyde rådighedsindskrænkninger for anvendelse af kvælstof, jf. miljøbeskyttelseslovens §26a.

Erstatning for det tab, sådanne dyrkningsaftaler måtte medføre for den enkelte lodsejer, afholdes af Gislev Vandværk.

Horne Vandværk

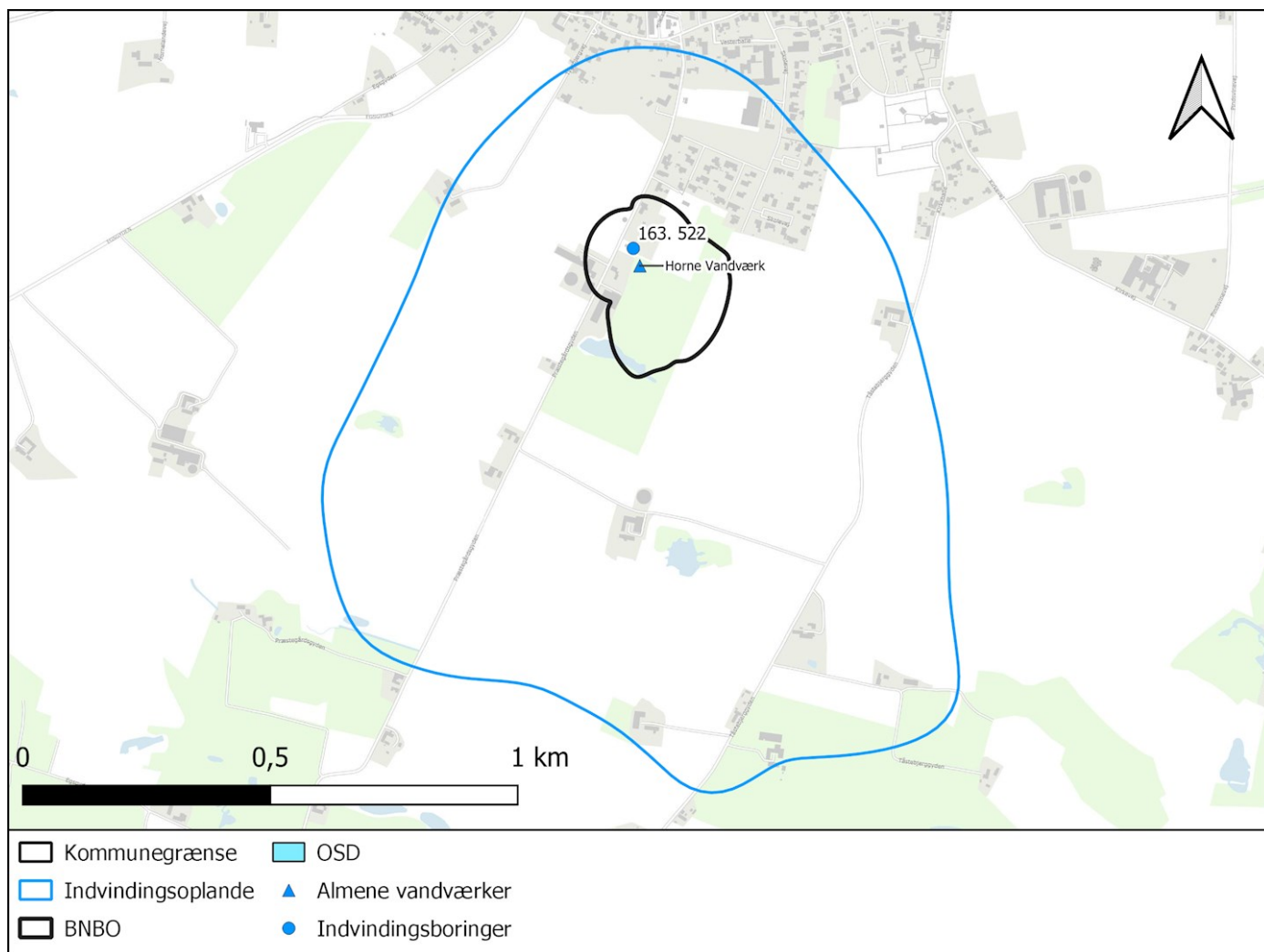
Horne Vandværk har tilladelse til indvinding af 155.000 m³ vand årligt. Den gældende vandindvindingstilladelse udløber i 2050. I 2021 indvandt vandværket 135.054 m³ vand.

Vandværket indvinder fra én boring med DGU nr. 163.522, der er placeret i umiddelbar nærhed af vandværksbygningen. Hele arealet er ejet af vandværket. Omkring vandværkets matrikel er der primært landbrugsarealer samt let bebyggelse. Nord for vandværkets matrikel er der bebyggede arealer, mens arealerne mod syd er domineret af landbrugsarealer. Kravet om, at der ikke må dyrkes eller anvendes gødning eller sprøjtemidler til erhvervsmæssige eller offentlige formål inden for en zone på 25 m omkring boringerne, overholdes for boringen.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 1 km fra kildepladsen i sydlig retning. I den kildepladsnære del af oplandet er arealanvendelsen overvejende landbrug samt bebyggelse. Hele oplandet er beliggende udenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD).

Den primære arealanvendelse er landbrug (69 %), og dernæst følger befæstede arealer (11 %) samt skov (6 %). Der er ikke udpeget ønskede skovrejsningsområder indenfor indvindingsoplandet. I den nordvestlige del af oplandet er skovrejsning udpeget som uønsket.

Det boringsnære beskyttelsesområde (BNBO) til Horne Vandværk blev beregnet i 2021. Vandværket, indvindingsoplandet, indvindingsboringen og BNBO ses på kortet herunder.



For yderligere informationer om vandværkets tekniske indretning henvises til vandforsyningsplanen fra 2023.

Grundvandskortlægningen

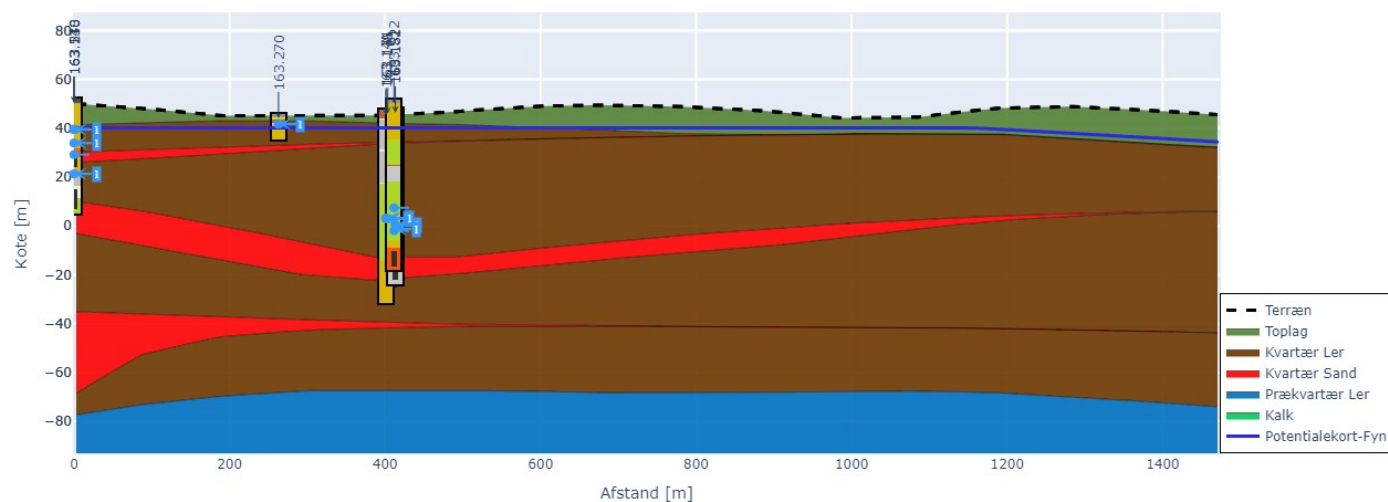
I de nedenstående faner gennemgås grundvandskortlægningen inden for indvindingsoplandet, og de geologiske, hydrogeologiske og vandkemiske forhold beskrives mere indgående. Der er taget udgangspunkt i resultater og konklusioner fra kortlægningen af Fyn og Tåsinge 2022. Beskrivelsen af grundvandskemi er udvidet og opdateret med relevante vandkemiske data, som var indberettet til og godkendt i den nationale Jupiter-database ved udgangen af juni 2022.

Den vandkemiske beskrivelse fokuserer især på pesticidproblematikken, men øvrige miljøfremmede stoffer og naturligt forekommende stoffer berøres også i relevant omfang.

Geologi og hydrogeologi

Geologi

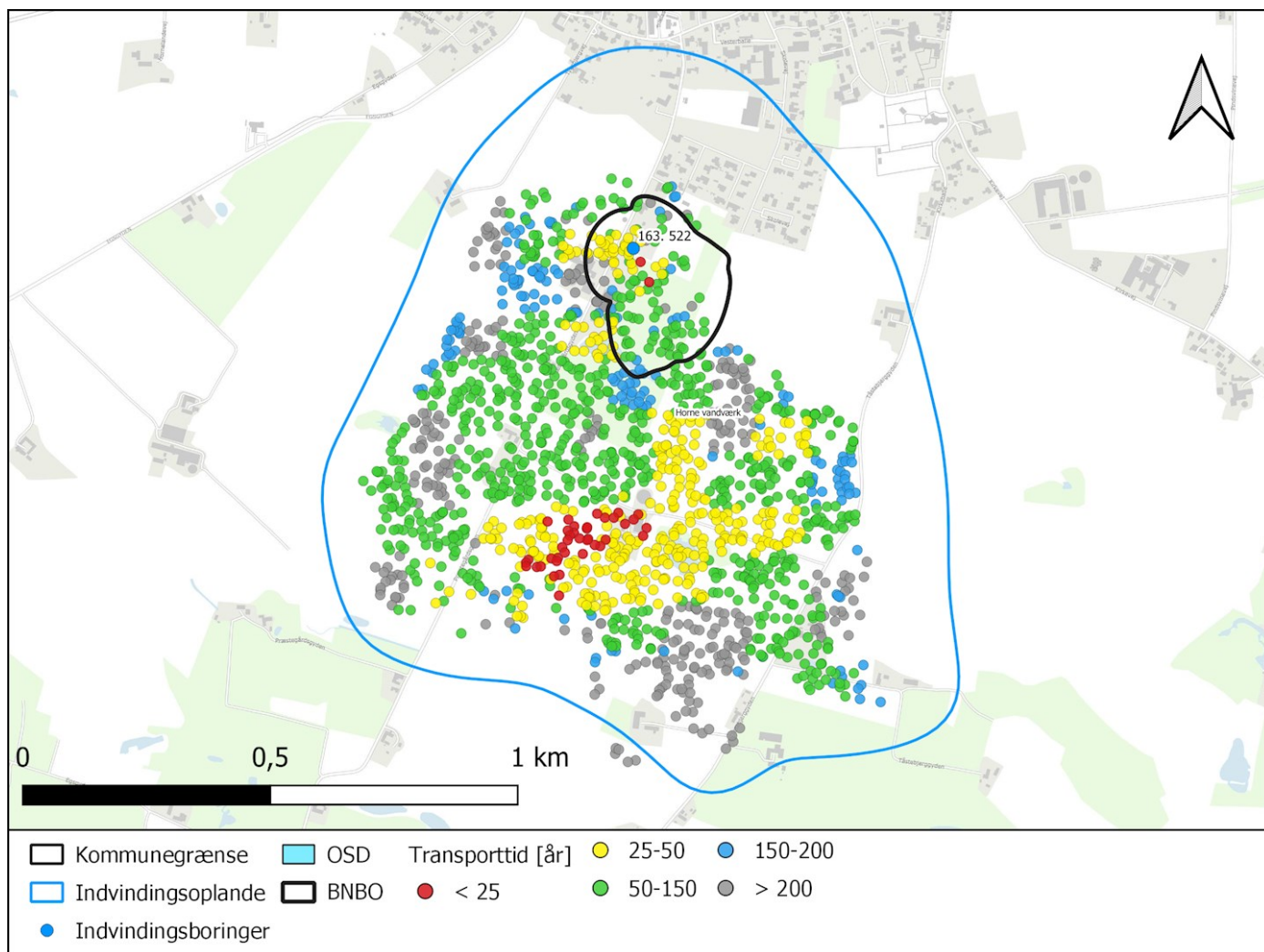
Horne Vandværk indvinder fra boringen DGU nr. 163.522. I 2021 blev der indvundet 135.054 m³ vand. Boringen er filtersat i et sandlag i dybdeintervallet 60,5-64,5 m under terræn. Sandlaget udgør ifølge den hydrostratigrafiske model det mellemste grundvandsmagasin KS2. På figuren nedenfor er vist et nord-syd gående profilsnit i hele indvindingsoplandets udstrækning genereret med CALYPSO og baseret på den hydrostratigrafiske model for Fyn fra 2018. På figuren ligger indvindingsboringen sammen med 2 andre borer i den venstre del af snittet. Det fremgår af snittet, at grundvandsmagasinet er beskyttet af omkring 50 m ler (primært laget KL2) lokalt omkring kildepladsen, og selvom lertykkelsen generelt aftager med afstanden, virker magasinet særdeles velbeskyttet. Den umættede og iltede del af leret vurderes ikke at yde nogen beskyttelse, men ifølge boreprofilet er der alligevel 43,2 m reduceret ler over indvindingsmagasinet KS2.



Hydrogeologi

De grundvandsdannende partikler og indvindingsoplandet til vandværket er vist på figuren herunder. Partiklerne er tematiseret efter transporttider fra partiklen starter ved jordoverfladen, til den rammer indvindingsboringen inden for simuleringsperioden på 500 år. Beregningerne af oplandenes udstrækning er foretaget med grundvandsmodellen for Fyn fra 2022, og der er taget udgangspunkt i den gældende indvindingstilladelse på 155.000 m³/år. Herved sikres det, at beskyttende tiltag vil ske inden for oplandsgrænsen - også i de tilfælde tilladelsen udnyttes fuldt ud.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 1 km fra kildepladsen i primært sydlig retning. Det grundvandsdannende opland ligger inden for det beregnede indvindingsopland.



Som man kunne forventes ud fra det geologiske snit, sker hovedparten af grundvandsdannelsen et stykke syd for kildepladsen, hvor tykkelsen af lerlag over KS2 er aftaget. Set i lyset af den tykke lerpakke over indvindingsmagasinet er transporttiden til indvindingsboringen stedvis overraskende lille, hvilket tyder på geologiske inhomogeniteter, som ikke fremgår af det geologiske snit.

Grundvandskemi

Horne Vandværks indvindingsboring indeholder stærkt reduceret (nitratfrit) grundvand af redoxvandtype D. Sulfatindholdet er svagt stigende, men fortsat lavt, hvilket peger i retning af grundvand, som er velbeskyttet imod nitrat. Redoxvandtype D kan medføre behandlingsmæssige udfordringer, primært på grund af høje indhold af metan og ammonium. Horne Vandværk er således nødsaget til at afblæse metan fra råvandet. Derimod synes grundvandets høje ammoniumindhold at kunne håndteres på tilfredsstillende vis. Det er iltning af ammonium, som er årsag til de omkring 6-8 mg/l nitrat i vandværksvandet.

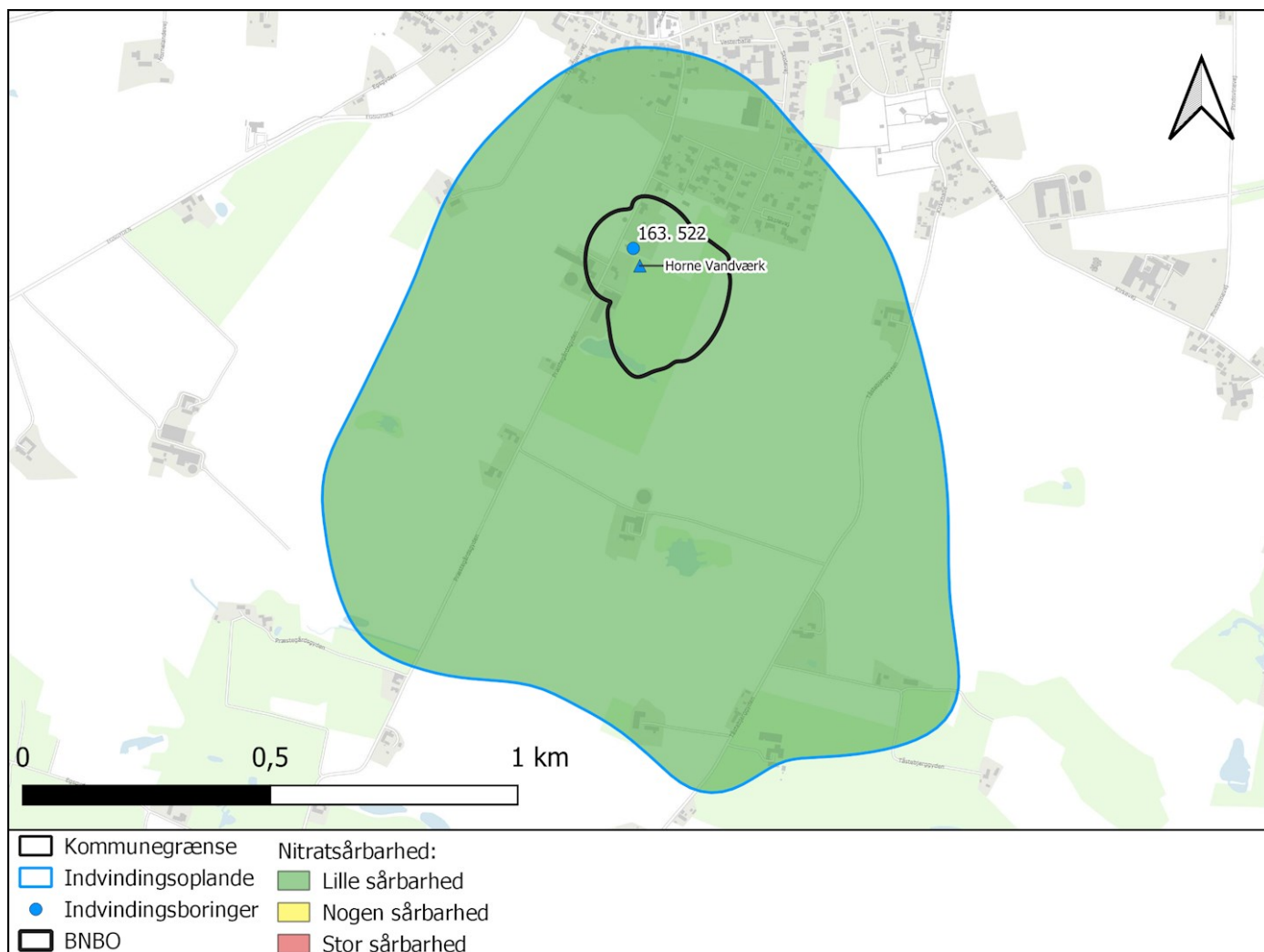
Grundvandets kloridindhold er væsentligt forhøjet, men ligger meget stabilt omkring 170-180 mg/l, hvilket overholder drikkevandskvalitetskravet på 250 mg/l. Grundvandets natriumindhold er tilsvarende forhøjet til omkring 140 mg/l. Relativt høje koncentrationer af magnesium og kalium peger i retning af havsalt, hvilket stemmer overens med, at

saltvandsgrænsen i det kystnære område må formodes at ligge forholdsvis tæt på havniveau. Grundvandet er overmættet med kalk, og der er aldrig detekteret aggressiv kuldioxid. Der er ingen øvrige uorganiske problemparametre, men grundvandets indhold af opløst ikke-flygtigt organisk stof (NVOC) overskrider drikkevandskvalitetskravet på 4 mg/l. NVOC udgør derimod ikke noget problem i det udpumpede vandværksvand, eftersom der opblandes med omkring 20 % vand fra FFV Vand A/S. Grundvandet er ikke forvitret og ikke ionbyttet, hvilket peger i retning af forholdsvis gammelt grundvand. Der er således flere vandkemiske tegn på en god beskyttelse imod forurening fra jordoverfladen. Grundvandets alder bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 50 til 75 år.

Ses der bort fra en yderst tvivlsom detektion af herbicidet dichlobenil i en vandprøve fra april 2001, er der aldrig fundet pesticider eller andre miljøfremmede stoffer i indvindingsboringen. I vandværksvandet er der først i 00'erne gjort flere detektioner af BTEX-komponenter i lave koncentrationer, men disse er med stor sandsynlighed falske. Derimod er der ikke belæg for at afvise en detektion af pesticidnedbrydningsproduktet desphenylchloridazon (0,011 µg/l den 17. november 2021), som dog med stor sandsynlighed skyldes indhold af desphenylchloridazon i det vand fra FFV Vand A/S, som Horne Vandværk opblander med. Ved seneste analyse i oktober 2022 lå desphenylchloridazon igen under detektionsgrænsen.

Sårbarhed

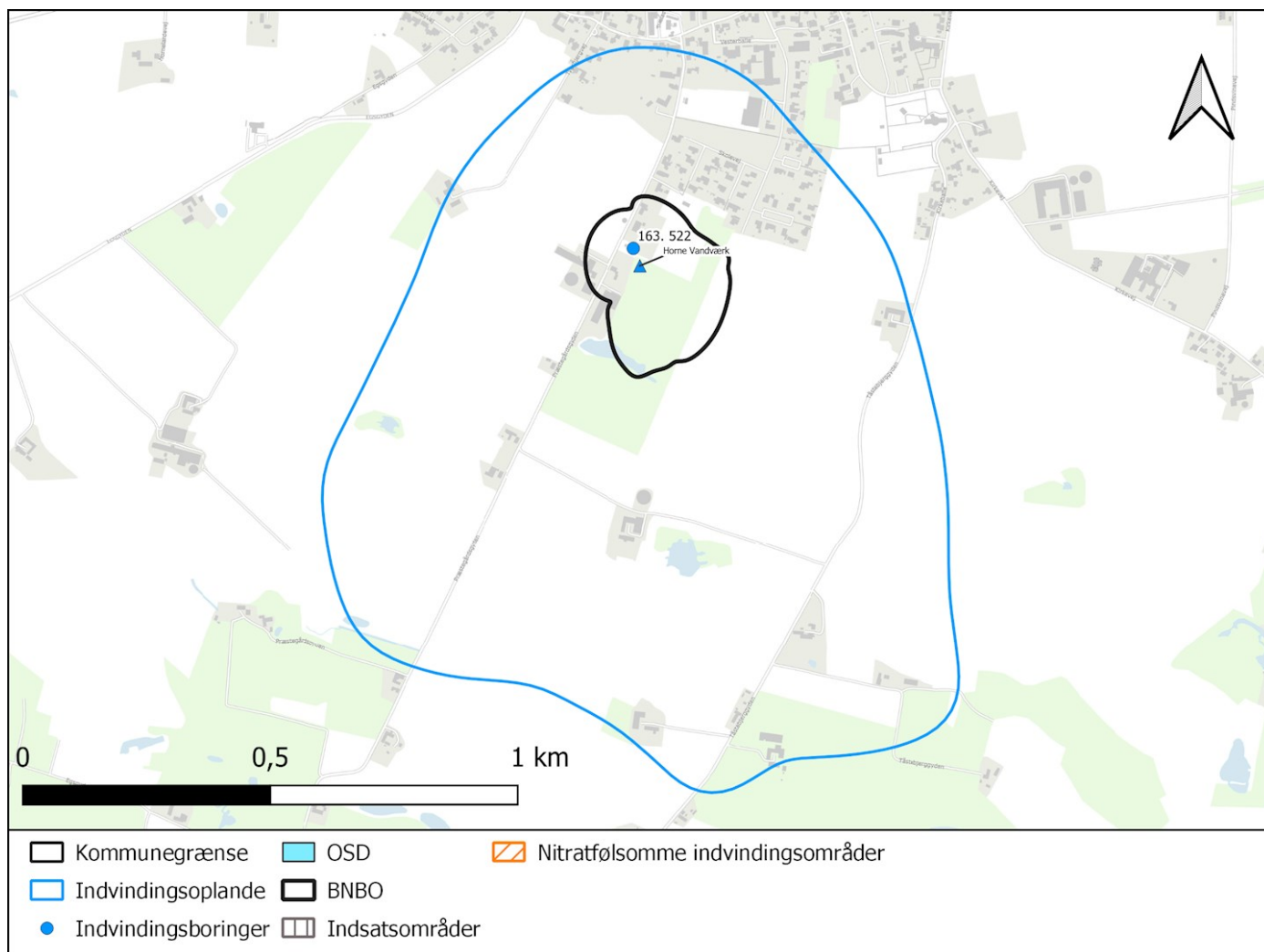
Sårbarheden af grundvandet vurderes i forhold til nitrat, og i den afsluttende grundvandskortlægning er afgrænsningen af nitratsårbarhed udført i forhold til det øverste primære grundvandsmagasin. I kortlægningen "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge" blev drikkevandsmagasinet yderligere afgrænset med fokus på at lave store regionale magasiner i OSD med inddragelse af lokal viden fra interessenterne. Den konkrete vurdering blev baseret på magasintildeling af indvindingsboringer, boringernes geografiske placering, potentialekort samt udbredelsen af drikkevandsmagasinerne. Horne Vandværk indvinder fra KS2, og nitratsårbarheden er således vurderet i forhold til dette magasin. Nitratsårbarheden i indvindingsoplandet til vandforsyningen er vist på nedenstående figur. Det ses, at nitratsårbarheden er lille i hele indvindingsoplandet.



Områdeudpegninger

Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Som det fremgår af figuren herunder er der ikke afgrænset NFI inden for indvindingsoplandet til Horne Vandværk. I forbindelse med kortlægningen fra 2022 er der ved afgrænsningen af NFI taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO" fra 2021, der fastlægger kriterierne for vurdering af nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI. Der er lille nitratsårbarhed i hele indvindingsoplandet, hvorfor der ikke afgrænses NFI.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområderne er afgrænset indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder. Afgrænsningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov, mose, fredning og vådområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få behov for beskyttelse. Eftersom der ikke er afgrænset nitratfølsomme indvindingsområder, udlægges der heller ikke indsatsområder.

Risikovurdering

De potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandets afgrænsning omfatter:

- Fladekilder (landbrugsområderne)
- Linjekilder (veje)
- Punktkilder (forureningskortlagte arealer, nedsivningsanlæg samt ubenyttede borer og brønde)

I fanerne til venstre vurderes risikoen for forurening af grundvandet fra de enkelte kilder. Risikoen for forurening gennem ubenyttede borer og brønde er ikke vurderet, da det dels er usikkert, om der findes sådanne i indvindingsoplandet, og dels er det vanskeligt at vurdere den konkrete risiko uden at kende til boringernes/brøndenes tekniske indretning.

Fladekilder

Omkring 69 % af indvindingsoplandet udgøres af landbrugsarealer, hvor de traditionelle fladebelastninger udgøres af nitrat og pesticider. Grundvandet er ikke sårbart over for nitrat og miljøfremmede stoffer. Der er ikke nitrat i vandværkets indvindingsboring, og et lavt sulfatindhold i grundvandet indikerer, at grundvandet i KS2 er meget velbeskyttet og heller ikke påvirket af nedbrydning af nitrat.

Godkendte pesticider udgør som udgangspunkt ikke nogen grundvandsrisiko, idet godkendelsesordningen i princippet sikrer, at stofferne ved forskriftsmæssig anvendelse ikke kan udvaskes til grundvandet i koncentrationer over drikkevandskvalitetskravet på 0,10 µg/l. Der er imidlertid flere eksempler på, at godkendte pesticider under særlige forhold alligevel kan udvaskes til grundvandet i problematiske koncentrationer. Risikoen knytter sig dog primært til spild og/eller uheld.

Der er udført vurdering af både grundvandets generelle pesticidesårbarhed og risikoen ved spild/uheld. Disse vurderinger viser, at grundvandet har lille pesticidesårbarhed, men at boringen er følsom overfor kildepladsnære spild eller uheld, hvorfor konsekvensen heraf kan blive overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider og nedbrydningsprodukter.

Faaborg-Midtfyn Kommune har vurderet, at pesticidrestriktioner indenfor hele indvindingsoplandet vil være for vidtgående. Risikovurderingerne anvendes derfor til at afgøre, om der er behov for restriktioner på erhvervmæssig pesticidanvendelse indenfor BNBO.

Linjekilder

I indvindingsoplandet til Horne Vandværk findes ikke andre linjekilder end veje, hvorfra de potentielt kritiske grundvandspåvirkninger udgøres af vejsalt og spild af olie/benzinstoffer.

Vejsalt

Forbruget af vejsalt i Danmark er af størrelsesordenen 100.000 tons til 300.000 tons pr. år. Der bruges således 1,5 til 3 kg vejsalt pr. m² vej på statsveje og imellem 0,6 og 1,75 kg på kommunale veje. Privates forbrug af vejsalt anses for at være ubetydeligt i forhold til det offentlige forbrug. I indvindingsoplandet til Horne Vandværk er der i alt ca. 3700 m² vejareal. Antager vi et gennemsnitligt forbrug på alle vejarealer på 1,5 kg/m²/år, fås et forventet årsforbrug af vejsalt på omkring 5500 kg/år. Forestiller man sig, at hele denne saltmængde opblandes i den samlede nettonedbør for indvindingsoplandet, fås en koncentrationsstigning for klorid på 8,1 mg/l klorid, hvis vejsaltet antages at bestå af rent natriumklorid (kogsalt). Selvom det naturlige baggrundsniveau i grundvandet er forhøjet og ligger på 130-160 mg/l klorid, er det med et drikkevandskvalitetskrav på 250 mg/l klart, at en gennemsnitlig anvendelse af vejsalt i indvindingsoplandet ikke kan medføre en problematisk påvirkning af grundvandets saltindhold.

Fakta om vejsalt

I Danmark anvendes der ca. 100.000 - 300.000 tons vejsalt om året, afhængig af vejret i vinterhalvåret. Med et areal på 43.000 km² svarer det til en årlig gennemsnitsbelastning på op til 7 tons salt pr. km². Det anslås, at der tabes 10-50 % af vejsaltet til omgivelserne, hvor der er kloakeret, og 80-100 % hvor der ikke er kloakeret. Der anvendes ca. 70-80 % stensalt/vakuumsalt, som er næsten rent natriumklorid (NaCl, kogsalt). De resterende 20-30 % er inddampet havsalt, som bl.a. indeholder en større andel af sulfat og magnesium.

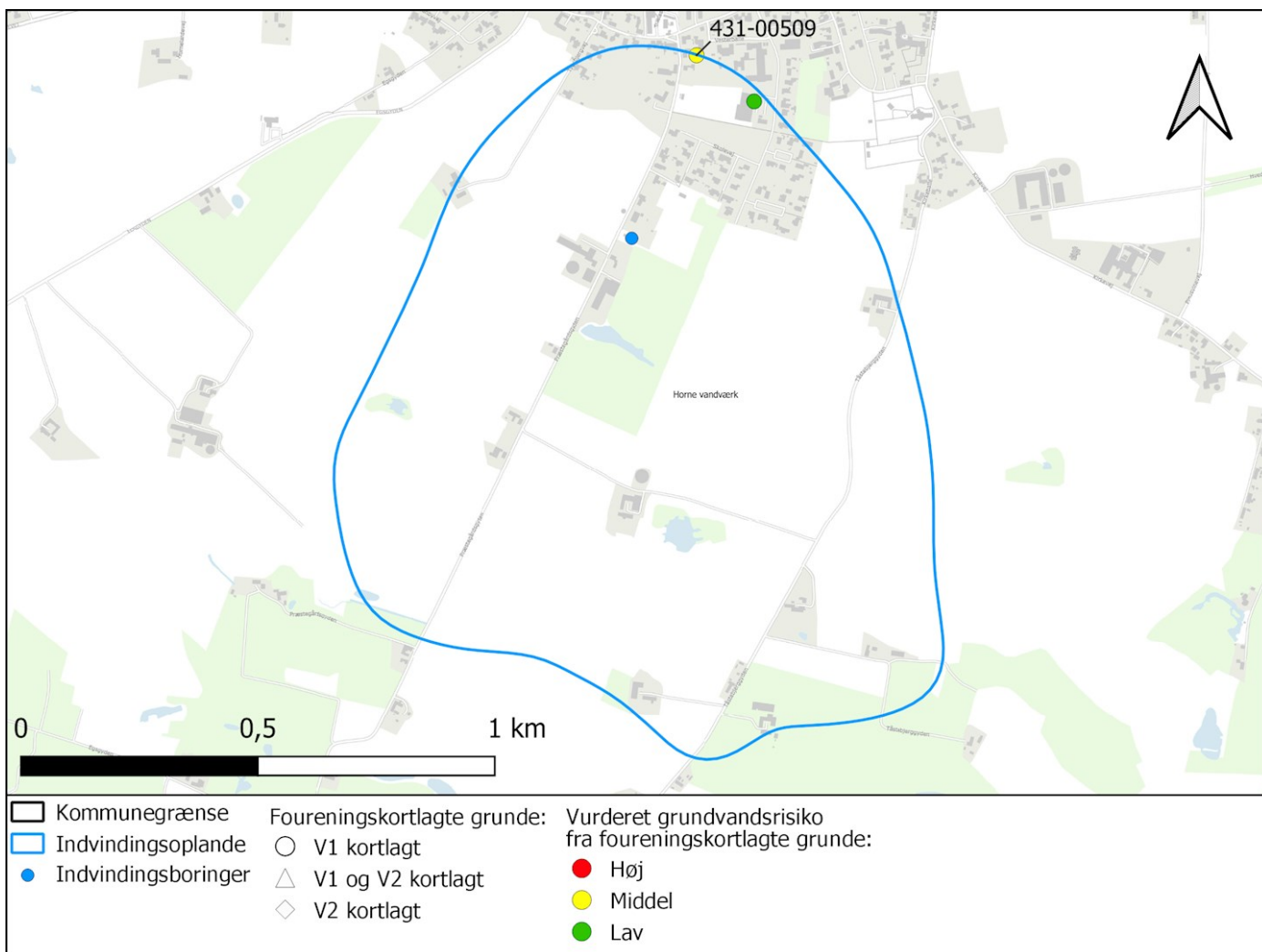
Olie-/benzinstoffer

Vejvand indeholder typisk <1500 µg/l kulbrinte-forbindelser. Der er udført en risikoberegning på modelstoffet benzen, for hvilket der gælder et kvalitetskrav til drikkevand på 1,0 µg/l. Det er konservativt antaget, at vejvand indeholder netop 1500 µg/l kulbrinter, som består af blyfri benzin med et typisk benzenindhold på 2,23 %. Dette svarer til 33,5 µg/l benzen. Der regnes konservativt med en grundvandsdannelse på 100 % af nettonedbøren (beregnet med grundvandsmodellen) samt en effektiv porøsitet på 0,1. Endelig er der regnet med nedbrydningsrater fra GrundRisk for benzen på 0,007 d⁻¹ under aerobe forhold (over redoxgrænsen) og 0,004 d⁻¹ under anaerobe forhold (under redoxgrænsen). Det geologiske profil tages fra vandværkets indvindingsboring, DGU nr. 163.522, hvor der er 10,7 meter til redoxgrænsen og 60,8 meter til toppen af KS2. En risikoberegning, hvor vejvandets indhold af benzen regnes at bevæge sig konservativt med vandet med en hastighed bestemt af nettonedbøren, viser en koncentration af benzen i toppen af KS2 på $5,4 \cdot 10^{-13}$ µg/l.

Med et kvalitetskrav til drikkevand på 1 µg/l benzen og et naturligt baggrundsniveau på nul udgør spild af olie-/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet således ikke noget sandsynligt grundvandsproblem.

Punktkilder

Der findes to forureningskortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet til Horne Vandværk, som begge er V1 kortlagte (mistanke om forurening). En oversigt over de forureningskortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet fremgår af nedenstående kortudsnit. Af figuren fremgår kortlægningsstatus, vurderet grundvandsrisiko samt lokalitetsnummer for de kortlagte lokaliteter, som vurderes at kunne udgøre en risiko for kildepladsen. Metoden for risikovurdering og prioritering er beskrevet længere nede.



I nedenstående tabel ses en oversigt over lokalitetsnumre, adresse, kortlægningsstatus og lokalitetens navn. Data er indhentet fra Miljøportalen samt fra Region Syddanmarks hjemmeside (JAR).

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn
430-81544	Skolevej 2A, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Hornehallen
431-00509	Vesterballe 17, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Autoværksted

I tabellen herunder ses resultaterne af forureningsundersøgelser, hvor sådanne foreligger, samt en vurderet risiko for påvirkning af grundvandet i et omfang, så grundvandskvalitetskriterier overskrides. Denne risiko klassificeres som enten lav, middel eller høj. Hvor der ikke foreligger undersøgelser, er risikoen vurderet ud fra de aktiviteter, som foregår/har foregået på lokaliteten. Den endelige prioritering foregår ved at sammenholde den førnævnte grundvandsrisiko med afstanden fra lokaliteten til nærmeste vandindvindingsboring. Hvis en lokalitet ligger tilstrækkelig langt ude i indvindingsoplandet, er risikoen for kildepladsen begrænset, selvom risikoen for lokal grundvandspåvirkning er høj.

Lokaliteter med lav grundvandsrisiko beliggende mindst 0,3 km fra kildepladsen, lokaliteter med middel grundvandsrisiko beliggende mindst 1,0 km fra kildepladsen, og lokaliteter med høj grundvandsrisiko beliggende mindst 1,5 km fra kildepladsen, anses ikke for at udgøre nogen sandsynlig risiko for vandværket og prioriteres derfor ikke.

Faaborg-Midtfyn Kommune opfordrer Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især den prioriterede lokalitet i nedenstående tabel.

Lokalitet nr.	Stoffer i jord	Stoffer i grundvand	Vurderet risiko	Prioritering
430-81544	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	-
431-00509	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	1

Indsatser

I skemaet nedenfor er angivet de indsatser, der er fastlagt for Horne Vandværk. I fanerne til venstre redegøres for hver enkelt indsats og dens effekt i forhold til grundvandsbeskyttelsen. Den angivne tidsplan træder i kraft ved vedtagelsen af den endelige indsatsplan.

Indsats	Fokusområde	Ansvarlig	Tidsplan
Aftaler om ophør af landbrugsmæssig pesticidanvendelse i BNBO til indvindingsboringen, matriklerne 1a, 1p, 36a, 62e, 83a, 88f, 89f, Horne By, Horne.	BNBO	Horne Vandværk	2023-
Vurdering af behov for forbud mod erhvervmæssig pesticidanvendelse i byområder indenfor BNBO.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	2023
Hvis det ikke er muligt at indgå frivillige aftaler, vil kommunen vurdere, om der skal udstedes påbud med baggrund i Miljøbeskyttelseslovens § 24.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	Ikke specificeret

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især den prioriterede lokalitet, jf. afsnittet Punktkilder.

Aktuelt er der ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, og der er ikke udlagt hverken NFI eller IO i indvindingsoplandet. Det er på den baggrund Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at grundvandet er så velbeskyttet imod nitrat, at det ikke er påkrævet med tiltag til reduktion af nitratudvaskningen indenfor indvindingsoplandet.

Faaborg-Midtfyn Kommune vurderer desuden, at grundvandet generelt er så velbeskyttet imod forurening, at det ikke er nødvendigt at overvåge grundvandskvaliteten.

BNBO

Der søges indgået frivillige aftaler om ophør af pesticidanvendelse indenfor de dele af det boringsnære

beskyttelsesområde der udgøres af landbrugsareal. Det drejer sig om i alt 4,03 ha landbrugsjord. En del af BNBO'et ligger i et byområde. Faaborg-Midtfyn Kommune undersøger, om der er behov for ophør af erhvervsmæssig pesticidanvendelse i dette område. Såfremt det ikke viser sig muligt at indgå frivillige aftaler, vil Faaborg-Midtfyn Kommune vurdere, om der er behov for at nedlægge forbud mod anvendelse af pesticider i de relevante dele af BNBO.

Der nedlægges ikke forbud mod privates brug af pesticider, idet private i dag kun må købe og anvende pesticider i små emballager samt i forholdsvis lave koncentrationer. Privates anvendelse af pesticider udgør således en langt mindre grundvandsrisiko end erhvervsmæssig anvendelse.

Privates anvendelse af pesticider søges dog af frivillighedens vej begrænset til et minimum ved en oplysningskampagne, som ikke blot omfatter private matrikler indenfor BNBO, men hele indvindingsoplandet.

Forureningskortlagte arealer

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især den prioriterede lokalitet:

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn	Vurderet risiko	Prioritering
431-00509	Vesterballe 17, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Autoværksted	Middel	1

Overvågning

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at grundvandet i indvindingsoplandet til Horne Vandværk er så velbeskyttet, at der ikke er behov for grundvandsovervågning.

Indsatsområder (IO)

Grundvandsmagasinet KS2, hvorfra vandværket indvinder, har ifølge statens grundvandskortlægning lille nitratsårbarhed, og der er hverken udlagt NFI eller IO. Der er således ikke behov for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet.

Korinth Vandværk

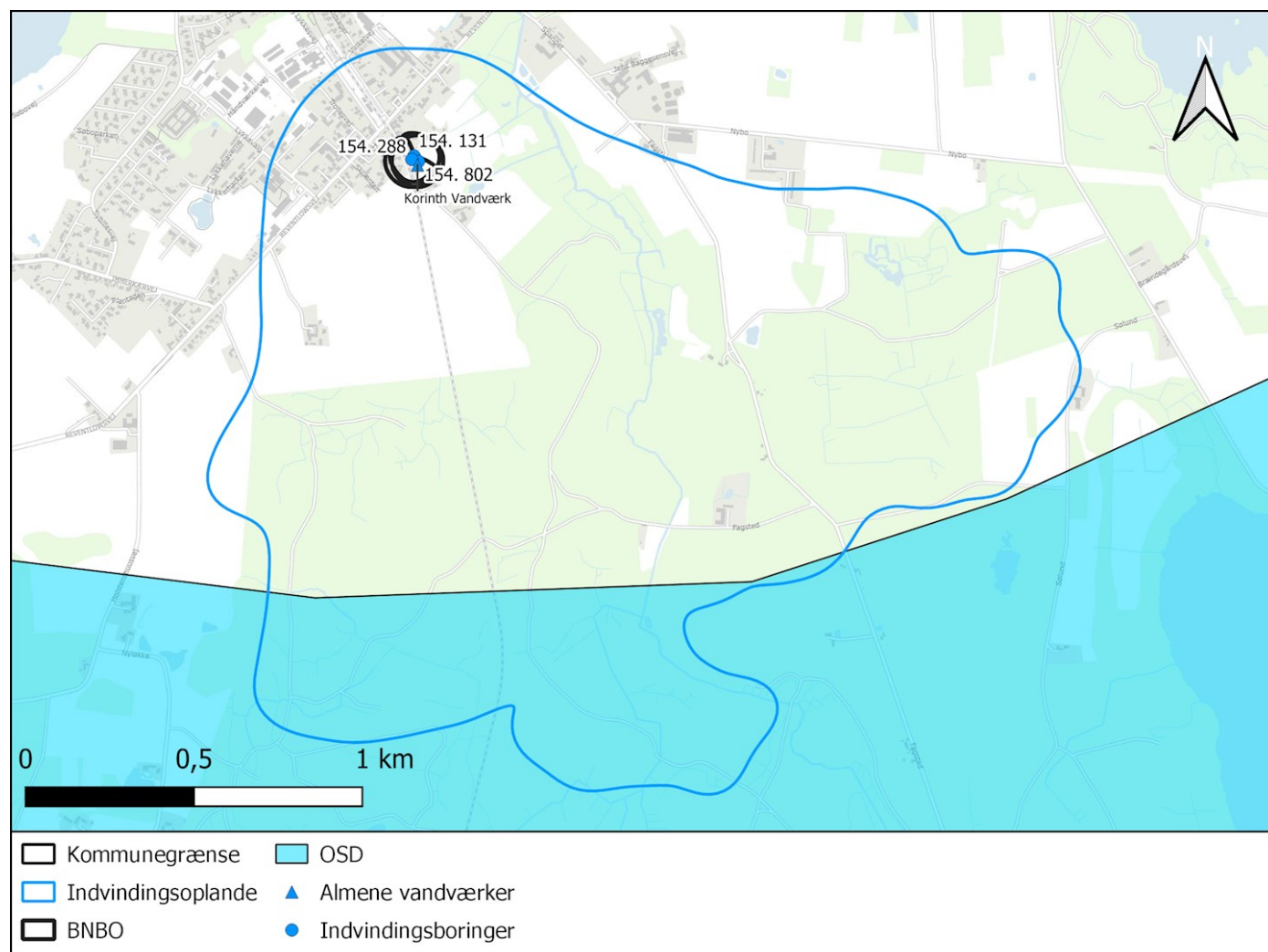
Korinth Vandværk har tilladelse til indvinding af 107.000 m³ vand årligt. Den gældende vandindvindingstilladelse udløber i 2025. I 2021 indvandt vandværket 65.727 m³ vand.

Vandværket indvinder fra tre boreriger med DGU nr. 154.131, 154.288 og 154.802, der alle er placeret i umiddelbar nærhed af vandværksbygningen. Hele arealet er ejet af vandværket. Omkring vandværkets matrikel er der bebyggelse samt græsarealer. Nordvest for vandværkets matrikler er bebyggelse. Mod syd er der et område med dyrkede landbrugsarealer, og mod øst er der et område med skov. Kravet om, at der ikke må dyrkes eller anvendes gødning eller sprøjtemidler til erhvervsmæssige eller offentlige formål inden for en zone på 25 m omkring borerigerne, overholdes for alle boreriger.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 1,5 km fra kildepladsen i sydøstlig retning. I den kildepladsnære del af oplandet er arealanvendelsen overvejende bebyggelse samt landbrug, mens den resterende del primært er skov og juletræsplantager. Kun den sydligste del af indvindingsoplandet er beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD).

Den primære arealanvendelse er skov (60 %), og dernæst følger dyrkede landbrugsarealer (17 %) samt bebyggede arealer (5 %). Der er udpeget ønskede skovrejsningsområder indenfor 18 % af indvindingsoplandet, i den del der i dag primært består af marker og juletræsplantager. Der er ikke udpeget områder, hvor skovrejsning er uønsket.

De boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) for Korinth Vandværk blev beregnet i 2021. Vandværket, indvindingsoplandet, de tre indvindingsboringer og BNBO ses på kortet nedenfor.



For yderligere informationer om vandværkets tekniske indretning henvises til vandforsyningsplanen fra 2023.

Grundvandskortlægningen

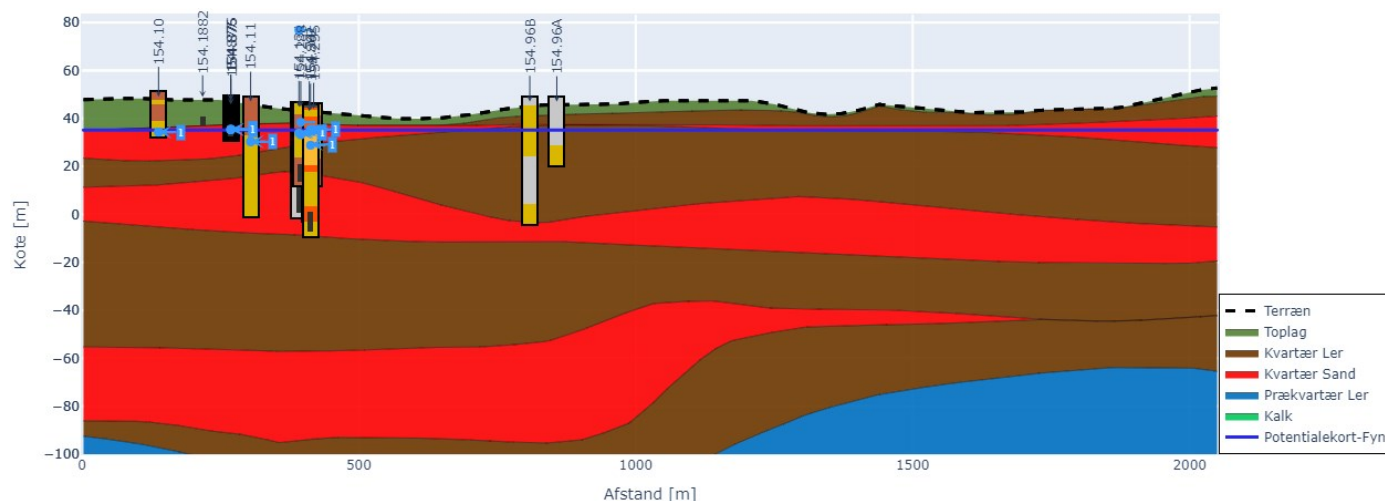
I de nedenstående faner gennemgås grundvandskortlægningen inden for indvindingsoplandet, og de geologiske, hydrogeologiske og vandkemiske forhold beskrives mere indgående. Der er taget udgangspunkt i resultater og konklusioner fra kortlægningen af Fyn og Tåsinge 2022. Beskrivelsen af grundvandskemi er udvidet og opdateret med relevante vandkemiske data, som var indberettet til og godkendt i den nationale Jupiter-database ved udgangen af juni 2022.

Den vandkemiske beskrivelse fokuserer især på pesticidproblematikken, men øvrige miljøfremmede stoffer og naturligt forekommende stoffer berøres også i relevant omfang.

Geologi og hydrogeologi

Geologi

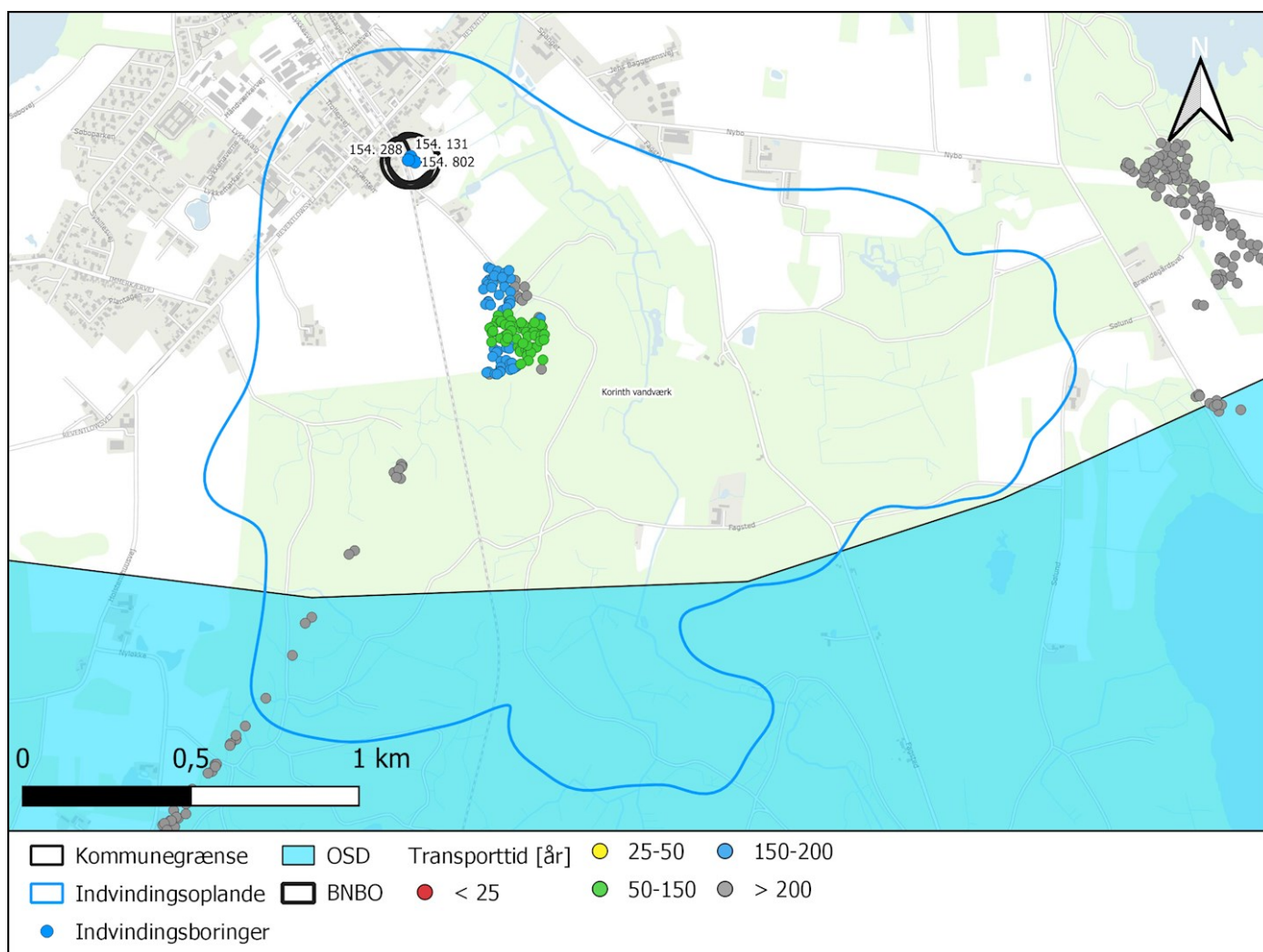
Korinth Vandværk indvinder fra tre borer (DGU nr. 154.131, 154.288 og 154.802). I 2021 blev der indvundet 65.727 m³ vand. Boringerne er filtersatte i et sandlag i dybdeintervallet 23,9-48,4 m under terrænen. Sandlaget udgør ifølge den hydrostratigrafiske model det mellemste grundvandsmagasin KS2. På figuren nedenfor er vist et nordvest-sydøst gående profilsnit i hele indvindingsoplandets udstrækning genereret med CALYPSO og baseret på den hydrostratigrafiske model for Fyn fra 2018. På figuren ligger indvindingsboringerne tæt i den venstre del af snittet. Det fremgår af snittet, at grundvandsmagasinet er beskyttet af 10-15 m ler (primært laget KL2) lokalt omkring kildepladsen. Man skal være opmærksom på, at den umættede og iltede del af leret ikke vurderes at yde nogen beskyttelse, men ifølge boreprofilerne er KS2 beskyttet af 11,2 til 28,9 m reduceret moræneler og smeltevandsler, hvilket indikerer nogen til god geologisk beskyttelse af magasinet. Længere mod sydøst tiltager tykkelsen af overlejrende lerlag betydeligt, og den geologiske beskyttelse af KS2 bliver bedre.



Hydrogeologi

De grundvandsdannende partikler og indvindingsoplandet til vandværket er vist på figuren herunder. Partiklerne er tematiseret efter transporttider fra partiklen starter ved jordoverfladen, til den rammer indvindingsboringen indenfor simuleringsperioden på 500 år. Beregningerne af oplandenes udstrækning er foretaget med grundvandsmodellen for Fyn fra 2022, og der er taget udgangspunkt i den gældende indvindingstilladelse på 107.000 m³/år. Herved sikres det, at beskyttende tiltag vil ske inden for oplandsgrænsen - også i de tilfælde tilladelsen udnyttes fuldt ud.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 1,5 km fra kildepladsen i østlig retning. Det grundvandsdannende opland er relativt lille og ligger stort set indenfor det beregnede indvindingsopland.



Hovedparten af grundvandsdannelsen sker indenfor et meget lille område syd-sydøst for kildepladsen, hvor der formentlig er en form for "geologisk vindue". Den beregnede transporttid til indvindingsboringerne er lang med minimum 50 år ifølge figuren, hvilket er i overkanten bedømt ud fra de grundvandskemiske forhold, se afsnittet Grundvandskemi.

Grundvandskemi

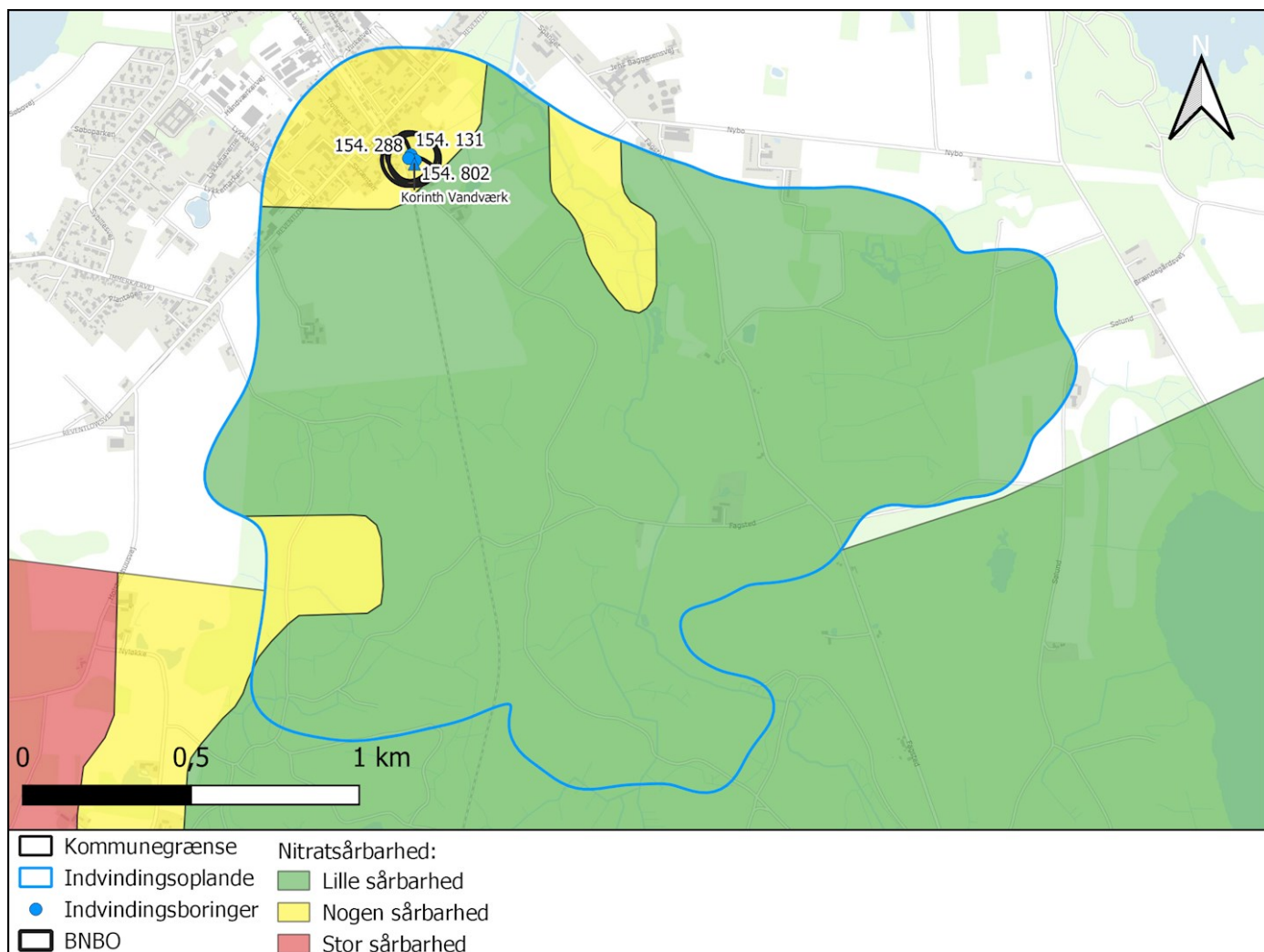
De to indvindingsboringer DGU nr. 154.288 og 154.802 indeholder reduceret (nitratfrit) grundvand af redoxvandtype

C1 med normalt og stabilt sulfatindhold, hvilket tyder på grundvand, som er relativt velbeskyttet imod nitrat. Derimod er der forhøjet sulfat i DGU nr. 154.131, hvilket indikerer en vis påvirkning med yngre grundvand. Kloridindholdet er normalt og stabilt og viser ingen væsentlige tegn på saltpåvirkning. Grundvandet er kalkmættet, og detektioner af aggressiv kuldioxid i DGU nr. 154.131 og 154.802 ved seneste analyse må derfor være fejlagtige. I DGU nr. 154.802 er der et naturligt forhøjet indhold af det giftige stof arsen, som overskrider drikkevandskvalitetskravet på 5 µg/l, men da arsen i betydeligt omfang udfældes sammen med jern ved vandbehandlingen, er der ingen problemer med at overholde kvalitetskravet i vandværksvandet. Der er ingen øvrige uorganiske problemparametre. Grundvandet er let forvitret og ikke ionbyttet, hvilket peger i retning af grundvandsdannelse igennem primært sandede aflejringer. Der er således flere vandkemiske tegn på en begrænset beskyttelse imod forurening fra jordoverfladen. Grundvandets alder bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 20 til 50 år.

Frem til 2023 var der ikke fundet pesticidstoffer eller andre miljøfremmede stoffer i vandværkets tre indvindingsboringer. I en prøve af vandværksvandet fra august 2022 blev der imidlertid detekteret 0,032 µg/l af pesticid-nedbrydningsproduktetalachlor ESA. I februar 2023 blev alle indvindingsboringerne analyseret for stoffet, som blev fundet i DGU nr. 154.131 i en koncentration på 0,047 µg/l. Alachlor ESA er et nedbrydningsprodukt af herbicidetalachlor, som blev solgt i perioden 1969 til 1986 til ukrudtsbekæmpelse i bl.a. kartofler og majs.

Sårbarhed

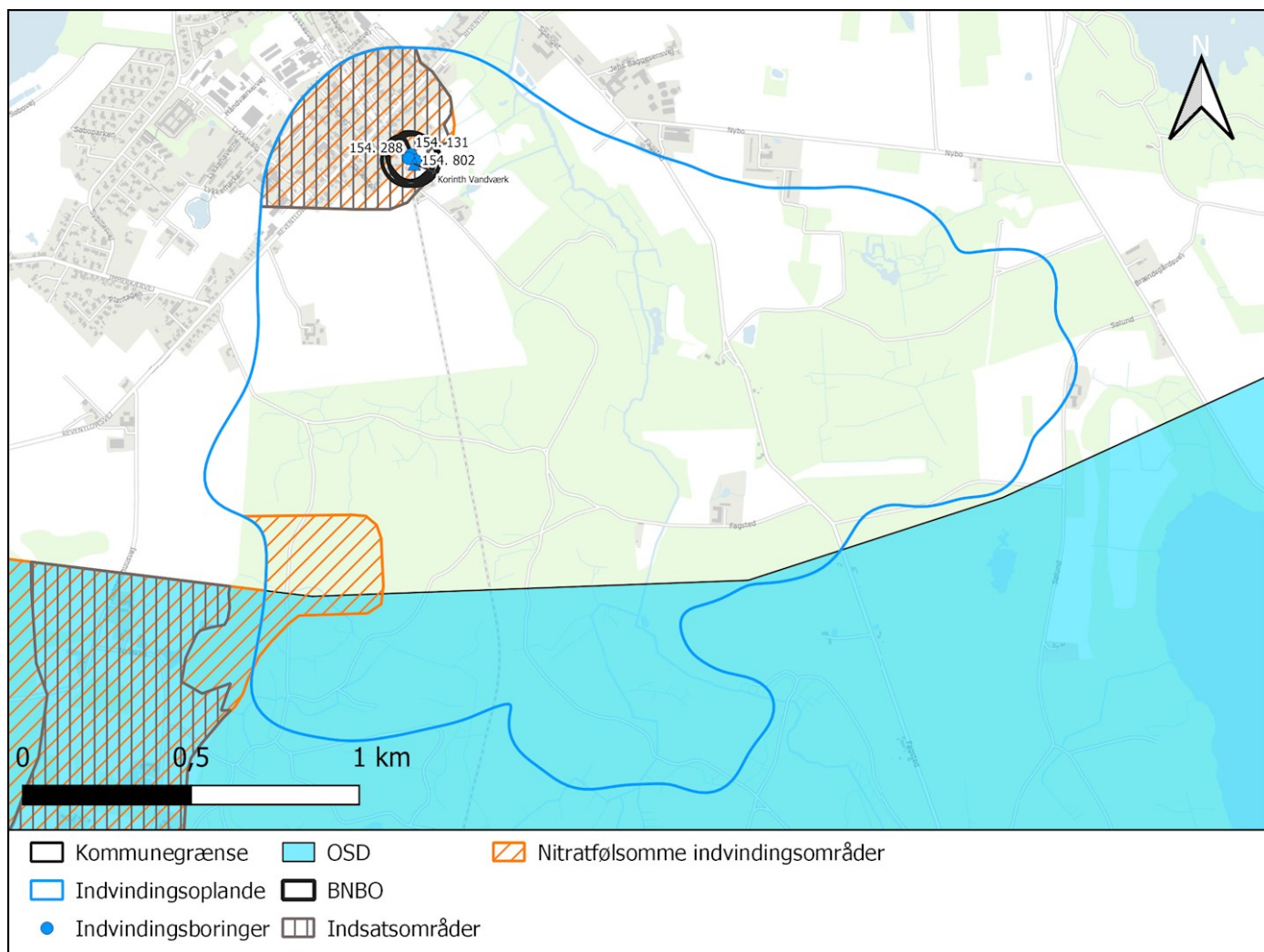
Sårbarheden af grundvandet vurderes i forhold til nitrat, og i den afsluttende grundvandskortlægning er afgrænsningen af nitratsårbarhed udført i forhold til det øverste primære grundvandsmagasin. I kortlægningen "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge" blev drikkevandsmagasinet yderligere afgrænset med fokus på at lave store regionale magasiner i OSD med inddragelse af lokal viden fra interessenterne. Den konkrete vurdering blev baseret på magasintildeling af indvindingsboringer, boringernes geografiske placering, potentialekort samt udbredelsen af drikkevandsmagasinerne. Korinth Vandværk indvinder fra KS2, og nitratsårbarheden er således vurderet i forhold til dette magasin. Nitratsårbarheden i indvindingsoplandet til vandforsyningen er vist på nedenstående figur. Det ses, at nitratsårbarheden er nogen i hovedparten af den kildepladsnære del af indvindingsoplandet, mens den længere ude i indvindingsoplandet hovedsageligt er lille.



Områdeudpegninger

Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Inden for indvindingsoplandet til Korinth Vandværk er der afgrænset NFI, hvor det mellemste grundvandsmagasin (KS2) er sårbart overfor nitrat. I forbindelse med kortlægningen fra 2022 er der ved afgrænsningen af NFI taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO" fra 2021, der fastlægger kriterierne for vurdering af nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI. Der er nogen nitratsårbarhed i hovedparten af den kildepladsnære del af indvindingsoplandet, samt i et område længst mod sydvest, men der er imidlertid ikke detekteret nitrat i vandværksboringerne. Dog er der forhøjet sulfat i en af indvindingsboringerne, hvilket tyder på, at grundvandskvaliteten er påvirket af nedbrydning. Hele kildepladsområdet samt indvindingsoplandet vest og nord herfor er afgrænset som NFI, hvilket fremgår af nedenstående figur.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområderne er afgrænset indenfor de nitrutfølsomme indvindingsområder. Afgrænsningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitrutfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov, mose, fredning og vådområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få behov for beskyttelse. Som det ses af kortet ovenfor, er det nitrutfølsomme område ved kildepladsen afgrænset som indsatsområde, mens dette ikke gælder den del af NFI, som ligger i den sydvestlige del af indvindingsoplandet, idet arealanvendelsen her er skov.

Risikovurdering

De potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandets afgrænsning omfatter:

- Fladekilder (landbrugsområderne)

- Linjekilder (veje)
- Punktkilder (forureningskortlagte arealer, nedsivningsanlæg samt ubenyttede borer og brønde)

I fanerne til venstre vurderes risikoen for forurening af grundvandet fra de enkelte kilder. Risikoen for forurening gennem ubenyttede borer og brønde er ikke vurderet, da det dels er usikkert, om der findes sådanne i indvindingsoplandet, og dels er det vanskeligt at vurdere den konkrete risiko uden at kende til boringernes/brøndenes tekniske indretning.

Fladekilder

Kun omkring 17 % af indvindingsoplandet udgøres af landbrugsarealer, hvor de traditionelle fladebelastninger udgøres af nitrat og pesticider. Grundvandet er i nogen grad sårbart over for både nitrat og miljøfremmede stoffer. Der er ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, men forhøjet sulfat i DGU nr. 154.131 indikerer, at grundvandskvaliteten stedvis i KS2 er påvirket af nedbrydning af nitrat. De grundvandskemiske forhold stemmer således overens med, at magasinet især i det kildepladsnære områder har en vis nitratsårbarhed.

Godkendte pesticider udgør som udgangspunkt ikke nogen grundvandsrisiko, idet godkendelsesordningen i princippet sikrer, at stofferne ved forskriftsmæssig anvendelse ikke kan udvaskes til grundvandet i koncentrationer over drikkevandskvalitetskravet på 0,10 µg/l. Der er imidlertid flere eksempler på, at godkendte pesticider under særlige forhold alligevel kan udvaskes til grundvandet i problematiske koncentrationer. Risikoen knytter sig dog primært til spild og/eller uheld.

Der er udført vurdering af både grundvandets generelle pesticidesårbarhed og risikoen ved spild/uheld. Disse vurderinger viser, at grundvandet generelt har nogen til lille pesticidesårbarhed. I BNBO'erne til 154.131 og 154.288 er der nogen risiko for, at konsekvensen af spild eller uheld kan blive overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider og nedbrydningsprodukter.

Faaborg-Midtfyn Kommune har vurderet, at pesticidrestriktioner indenfor hele indvindingsoplandet vil være for vidtgående. Risikovurderingerne anvendes derfor til at afgøre, om der er behov for restriktioner på erhvervmæssig pesticidanvendelse indenfor BNBO.

Linjekilder

I indvindingsoplandet til Korinth Vandværk udgøres linjekilderne primært af veje, men en strækning af en tidligere jernbane fra Ringe til Faaborg, som i dag anvendes til veteranog, krydser indvindingsoplandet i en mindste afstand til indvindingsboringerne på kun 18 meter. Grundet grundvandsmagasinets begrænsede pesticidesårbarhed vurderes pesticidanvendelse på jernbanestrækningen, som var i normal drift indtil 1962, men i en længere årrække derefter fortsat anvendtes til godstogstrafik, ikke i dag at kunne true vandværkets indvindingsboringer.

Derfor udgøres de potentielt kritiske grundvandspåvirkninger af vejsalt og spild af olie/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet.

Vejsalt

Forbruget af vejsalt i Danmark er af størrelsesordenen 100.000 tons til 300.000 tons pr. år. Der bruges således 1,5 til 3

kg vejsalt pr. m² vej på statsveje og imellem 0,6 og 1,75 kg på kommunale veje. Privates forbrug af vejsalt anses for at være ubetydeligt i forhold til det offentlige forbrug. I indvindingsoplandet til Korinth Vandværk er der i alt ca. 4600 m² vejareal. Antager vi et gennemsnitligt forbrug på alle vejarealer på 1,5 kg/m²/år, fås et forventet årsforbrug af vejsalt på omkring 6.900 kg/år. Forestiller man sig, at hele denne saltmængde opblandes i den samlede nettonedbør for indvindingsoplandet, fås en koncentrationsstigning for klorid på 3,8 mg/l klorid, hvis vejsaltet antages at bestå af rent natriumklorid (kogsalt). Med et naturligt baggrundsniveau i grundvandet på 25-30 mg/l klorid og et drikkevandskvalitetskrav på 250 mg/l er det klart, at en gennemsnitlig anvendelse af vejsalt i indvindingsoplandet ikke kan medføre en problematisk påvirkning af grundvandets saltindhold.

Fakta om vejsalt

I Danmark anvendes der ca. 100.000 - 300.000 tons vejsalt om året, afhængig af vejret i vinterhalvåret. Med et areal på 43.000 km² svarer det til en årlig gennemsnitsbelastning på op til 7 tons salt pr. km². Det anslås, at der tabes 10-50 % af vejsaltet til omgivelserne, hvor der er kloakeret, og 80-100 % hvor der ikke er kloakeret. Der anvendes ca. 70-80 % stensalt/vakuumsalt, som er næsten rent natriumklorid (NaCl, kogsalt). De resterende 20-30 % er inddampet havsalt, som bl.a. indeholder en større andel af sulfat og magnesium.

Olie-/benzinstoffer

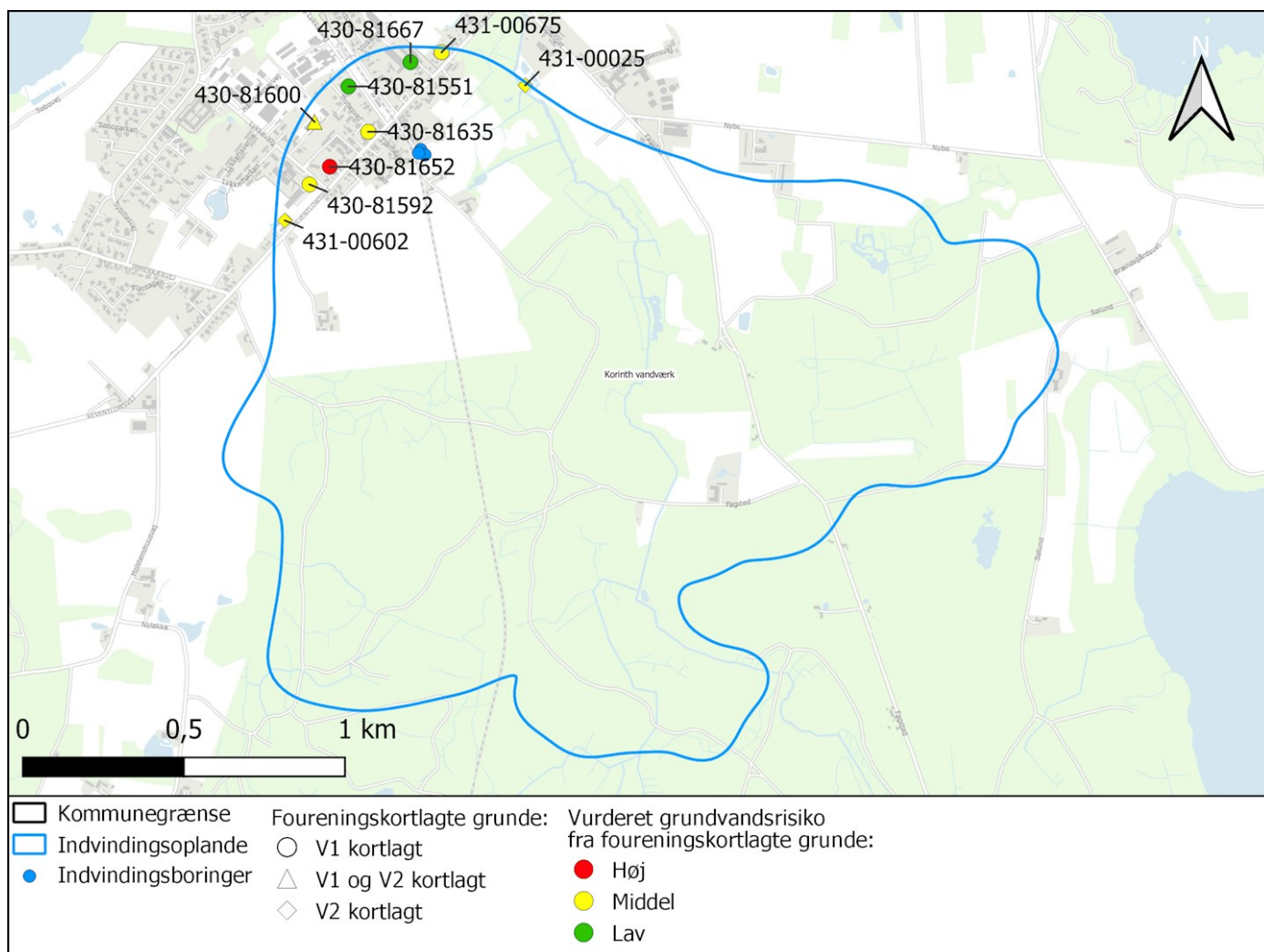
Vejvand indeholder typisk <1500 µg/l kulbrinte-forbindelser. Der er udført en risikoberegning på modelstoffet benzen, for hvilket der gælder et kvalitetskrav til drikkevand på 1,0 µg/l. Det er konservativt antaget, at vejvand indeholder netop 1500 µg/l kulbrinter, som består af blyfri benzin med et typisk benzenindhold på 2,23 %. Dette svarer til 33,5 µg/l benzen. Der regnes konservativt med en grundvandsdannelse på 100 % af nettonedbøren (beregnet med grundvandsmodellen) samt en effektiv porøsitet på 0,1. Endelig er der regnet med nedbrydningsrater fra GrundRisk for benzen på 0,007 d⁻¹ under aerobe forhold (over redoxgrænsen) og 0,004 d⁻¹ under anaerobe forhold (under redoxgrænsen). Det geologiske profil tages fra vandværkets mest sårbare indvindingsboring, DGU nr. 154.131, hvor der er ca. 3 meter til redoxgrænsen og 23 meter til toppen af KS2. En risikoberegning, hvor vejvandets indhold af benzen regnes at bevæge sig konservativt med vandet med en hastighed bestemt af nettonedbøren, viser en koncentration af benzen i toppen af KS2 på 0,000017 µg/l.

Med et kvalitetskrav til drikkevand på 1 µg/l benzen og et naturligt baggrundsniveau på nul udgør spild af olie-/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet således ikke noget sandsynligt grundvandsproblem.

Punktkilder

Der findes ni forureningskortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet til Korinth Vandværk. Heraf er seks V1 kortlagte (mistanke om forurening), og to er V2 kortlagte (forurening påvist), mens én lokalitet er både V1 og V2 kortlagt. En oversigt over de forureningskortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet fremgår af nedenstående kortudsnit. Af figuren fremgår kortlægningsstatus, vurderet grundvandsrisiko samt lokalitetsnummer for de kortlagte

lokaliteter, som vurderes at kunne udgøre en risiko for kildepladsen. Metoden for risikovurdering og prioritering er beskrevet længere nede.



I nedenstående tabel ses en oversigt over lokalitetsnumre, adresse, kortlægningsstatus og lokalitetens navn. Data er indhentet fra Miljøportalen.

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn
430-81551	Kaj Lykkesvej 9, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Det danske pigespejderkorps husholdningsskole
430-81592	Lykkevalg 3, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Dagligbrugsen Brahetrolleborg, benzinsalg
430-81600	Lykkevalg 8, 5600 Faaborg	V1 og V2 kortlagt	C.K.K. Plast / Carlsen Europa
430-81635	Reventlowsvej 38, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Vognmand, Reventlowsvej 38, Faaborg
430-81652	Reventlowsvej 54, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Farvefabrik, Nonoxyd I/S / Korinth Maskinfabrik
430-81667	Reventlowsvej 26, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Brahetrolleborg Skole, olietank
431-00025	Spanget 2A, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Brahetrolleborg Garveri
431-00602	Reventlowsvej 58A, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Korinth Mejeri / Sydfyens Maskincenter
431-00675	Reventlowsvej 20, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Shell Tank og Korinth Auto

I tabellen herunder ses resultaterne af foueringsundersøgelser, hvor sådanne foreligger, samt en vurderet risiko for påvirkning af grundvandet i et omfang, så grundvandskvalitetskriterier overskrides. Denne risiko klassificeres som enten lav, middel eller høj. Hvor der ikke foreligger undersøgelser, er risikoen vurderet ud fra de aktiviteter, som foregår/har foregået på lokaliteten. Den endelige prioritering foregår ved at sammenholde den førnævnte

grundvandsrisiko med afstanden fra lokaliteten til nærmeste vandindvindingsboring. Hvis en lokalitet ligger tilstrækkelig langt ude i indvindingsoplandet, er risikoen for kildepladsen begrænset, selvom risikoen for lokal grundvandspåvirkning er høj.

Lokaliteter med lav grundvandsrisiko beliggende mindst 0,3 km fra kildepladsen, lokaliteter med middel grundvandsrisiko beliggende mindst 1,0 km fra kildepladsen, og lokaliteter med høj grundvandsrisiko beliggende mindst 1,5 km fra kildepladsen, anses ikke for at udgøre nogen sandsynlig risiko for vandværket og prioriteres derfor ikke.

Faaborg-Midtfyn Kommune opfordrer Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de højt prioriterede lokaliteter i nedenstående tabel.

Lokalitet nr.	Stoffer i jord	Stoffer i grundvand	Vurderet risiko	Prioritering
430-81551	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	9
430-81592	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	5
430-81600	Zink, C25-C35 kulbrinter	Chrom VI, styren	Middel	4
430-81635	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	2
430-81652	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Høj	1
430-81667	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	8
431-00025	Tungmetaller, olie	Tungmetaller	Middel	6
431-00602	Ikke angivet	Ikke angivet	Middel	7
431-00675	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	3

Indsatser

I skemaet nedenfor er angivet de indsatser, der er fastlagt for Korinth Vandværk. I fanerne til venstre redegøres for hver enkelt indsats og dens effekt i forhold til grundvandsbeskyttelsen. Den angivne tidsplan træder i kraft ved vedtagelsen af den endelige indsatsplan.

Indsats	Fokusområde	Ansvarlig	Tidsplan
Vurdering af behov for forbud mod erhvervsmæssig pesticidanvendelse i byområder indenfor BNBO - dog ikke DGU nr. 154.802.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	2023
Kontrolanalyse foralachlor ESA på alle indvindingsboringer samt vandværksvand.	Indvindingsboringer og drikkevand	Korinth Vandværk	2023

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de højt prioriterede lokaliteter, jf. afsnittet Punktkilder.

Aktuelt er der ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, og selvom staten har udlagt IO i dele af indvindingsoplandet, er det Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at grundvandet, som er en reduceret vandtype C1 eller C2, er så velbeskyttet imod nitrat, at det med kun ca. 17 % landbrugsarealer i indvindingsoplandet ikke er påkrævet med foranstaltninger til at nedbringe nitratudvaskningen.

Faaborg-Midtfyn Kommune vurderede det nødvendigt at analysere alle indvindingsboringer samt vandværksvandet for pesticidbrydningsproduktetalachlor ESA i 2023. Vandværket har fået udført disse analyser i februar 2023. Kommunen tager på den baggrund stilling til, om yderligere analyser for stoffet er påkrævet.

BNBO

Alle BNBO'er til Korinth Vandværks indvindingsboringer ligger i et byområde. Faaborg-Midtfyn Kommune undersøger, om der er behov for ophør af erhvervsmæssig pesticidanvendelse i dette område. Såfremt det i givet fald ikke viser sig muligt at indgå frivillige aftaler, vil Faaborg-Midtfyn Kommune vurdere, om der er behov for at nedlægge forbud mod anvendelse af pesticider i de relevante dele af BNBO.

Der nedlægges ikke forbud mod privates brug af pesticider, idet private i dag kun må købe og anvende pesticider i små emballager samt i forholdsvis lave koncentrationer. Privates anvendelse af pesticider udgør således en langt mindre grundvandsrisiko end erhvervsmæssig anvendelse.

Privates anvendelse af pesticider søges dog af frivillighedens vej begrænset til et minimum ved en oplysningskampagne, som ikke blot omfatter private matrikler indenfor BNBO, men hele indvindingsoplandet.

Forureningskortlagte arealer

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de højest rangerede af de ni prioriterede lokaliteter:

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn	Vurderet risiko	Prioritering
430-81652	Reventlowsvej 54, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Farvefabrik, Nonoxyd I/S / Korinth Maskinfabrik	Høj	1
430-81635	Reventlowsvej 38, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Vognmand, Reventlowsvej 38, Faaborg	Middel	2
431-00675	Reventlowsvej 20, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Shell Tank og Korinth Auto	Middel	3
430-81600	Lykkevalg 8, 5600 Faaborg	V1 og V2 kortlagt	C.K.K. Plast / Carlsen Europa	Middel	4
430-81592	Lykkevalg 3, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Dagligbrugsen Brahetrolleborg, benzinsalg	Middel	5
431-00025	Spanget 2A, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Brahetrolleborg Garveri	Middel	6
431-00602	Reventlowsvej 58A, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Korinth Mejeri / Sydfyns Maskincenter	Middel	7
430-81667	Reventlowsvej 26, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Brahetrolleborg Skole, olietank	Lav	8
430-81551	Kaj Lykkesvej 9, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Det danske pigespejderkorps husholdningsskole	Lav	9

Overvågning

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der er behov for at analysere alle tre indvindingsboringer samt drikkevandet for pesticidnedbrydningsproduktetalachlor ESA i 2023. Vandværket har udført disse analyser i februar 2023. Kommunen tager på den baggrund stilling til, om yderligere analyser for stoffet er påkrævede.

Omkostninger til udtagning og analyse af disse vandprøver afholdes af Korinth Vandværk.

Kommunen vurderer ikke, at der er behov for at udføre egentlig grundvandsovervågning.

Indsatsområder (IO)

Grundvandsmagasinet KS2, hvorfra vandværket indvinder, har ifølge statens grundvandskortlægning stedvis nogen nitratsårbarhed - herunder i det kildepladsnære område. Der er imidlertid endnu ikke påvist nitrat i grundvandet, som er af type C, der normalt har begrænset nitratsårbarhed. Dog er grundvandets sulfatindhold forhøjet i en af indvindingsboringerne, hvilket kan være tegn på, at et nitratgennembrud er på vej indenfor en overskuelig fremtid.

Med kun ca. 17 % landbrugsarealer i indvindingsoplandet er det Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er et aktuelt behov for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet.

Lyø Vandværk

Lyø Vandværk har tilladelse til indvinding af 20.000 m³ vand årligt. Den gældende vandindvindingsstilladelse udløber i 2034. I 2021 indvandt vandværket 12.810 m³ vand.

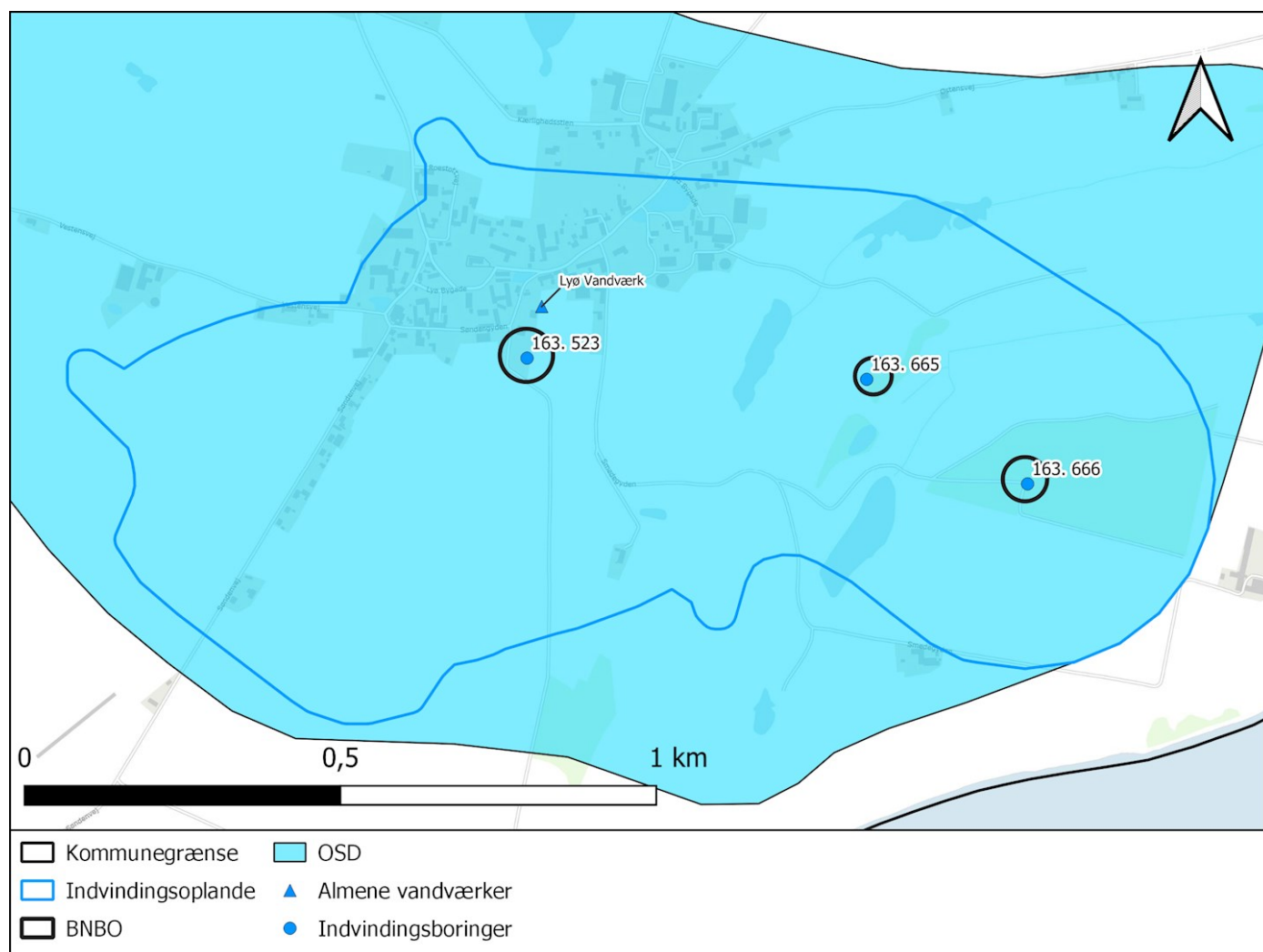
Vandværket indvinder fra tre boringer med DGU nr. 163.523, 163.665 og 163.666, der placeret jævnt fordelt over indvindingsoplandet i en afstand af hhv. 100, 500 og 800 meter fra vandværket. Boringen med DGU nr. 163.523 befinder sig på privat ejet grund, DGU nr. 163.665 ligger på selskabsejet matrikel, mens boringen med DGU nr. 163.666 er beliggende på et areal ejet af Naturstyrelsen. Omkring vandværkets boringer er der primært enten landbrugsarealer eller skov. Det er usikkert, hvorvidt kravet om, at der ikke må dyrkes eller anvendes gødning eller sprøjtemidler til erhvervs-mæssige eller offentlige formål inden for en zone på 25 m omkring boringerne, overholdes for alle boringer.

Indvindingsoplandet strækker sig over ca. 2 km fra vest til øst. I den boringsnære del af oplandet er arealanvendelsen overvejende landbrug ved boringerne med DGU nr. 163.523 og 163.665, mens der omkring den østligste boring DGU nr. 163.666 er skov. Hele oplandet er beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD).

Den primære arealanvendelse er landbrug (59 %), og dernæst følger befæstede arealer (11 %) og skov (7 %). Der er ikke udpeget ønskede skovrejsningsområder indenfor indvindingsoplandet. 88 % af oplandet er udpeget som område, hvor skovrejsning er uønsket.

De boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) for Lyø Vandværk blev beregnet i 2022. Vandværket,

indvindingsoplandet, de tre indvindingsboringer og BNBO ses på kortet nedenfor.



For yderligere informationer om vandværkets tekniske indretning henvises til vandforsyningsplanen fra 2023.

Grundvandskortlægningen

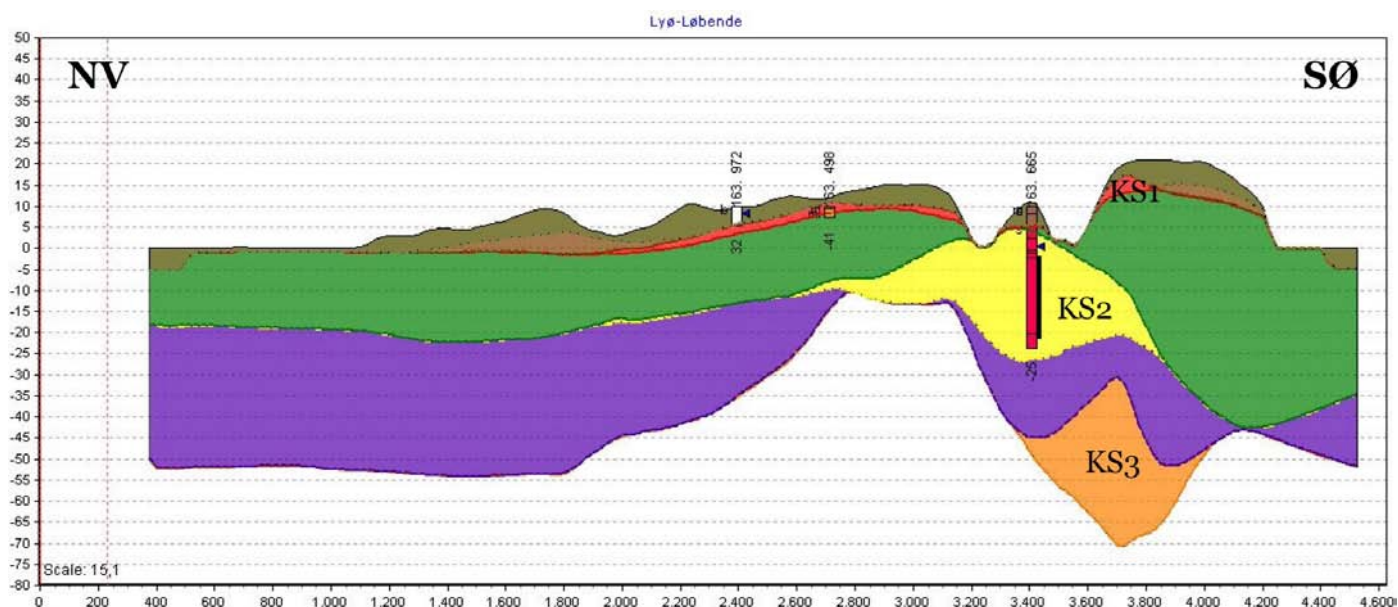
I de nedenstående faner gennemgås grundvandskortlægningen inden for indvindingsoplandet, og de geologiske, hydrogeologiske og vandkemiske forhold beskrives mere indgående. Der er taget udgangspunkt i resultater og konklusioner fra Redegørelse for Avernakø, Lyø og Bjørnø. Beskrivelsen af grundvandskemi er udvidet og opdateret med relevante vandkemiske data, som var indberettet til og godkendt i den nationale Jupiter-database ved udgangen af juni 2022.

Den vandkemiske beskrivelse fokuserer især på pesticidproblematikken, men øvrige miljøfremmede stoffer og naturligt forekommende stoffer berøres også i relevant omfang.

Geologi og hydrogeologi

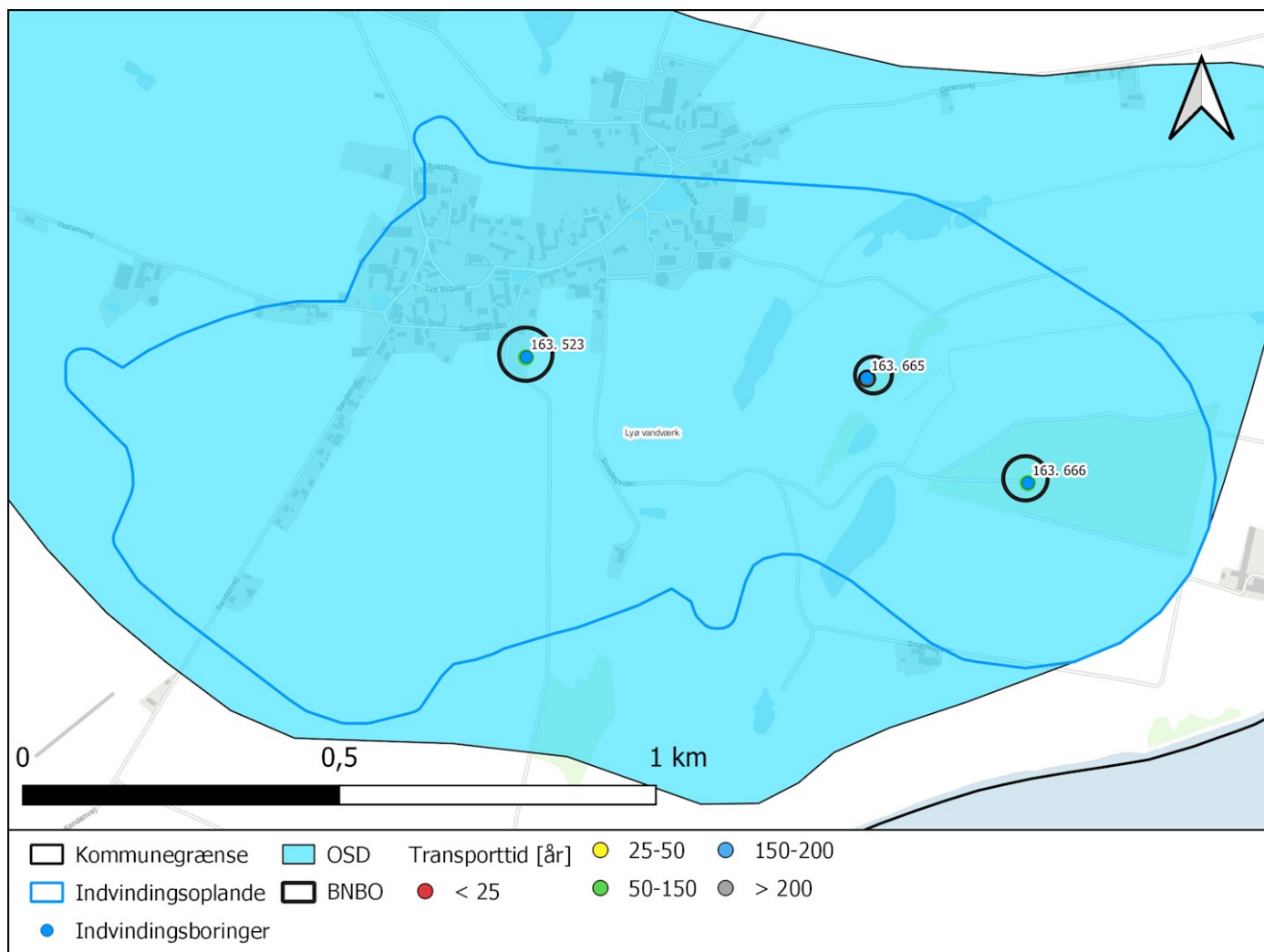
Geologi

Lyø Vandværk indvinder fra tre borer (DGU nr. 163.523, 163.665 og 163.666). I 2021 blev der indvundet 12.810 m³ vand. Boringerne er filtersatte i et sandlag i dybdeintervallet 12-38,5 m under terræn. Sandlaget udgør ifølge den hydrostratigrafiske model det mellemste grundvandsmagasin KS2. Der findes ikke nogen detaljeret hydrostratigrafisk model for Lyø, men på figuren herunder ses et geologisk snit orienteret fra nordvest til sydøst igennem hele øen baseret på Resume af redegørelse for Avernakø, Lyø og Bjørnø fra 2015. Som det fremgår, består de overfladenære lag primært af moræneler fra Weichsel-istiden med enkelte forekomster af yngre ferskvandsaflejringer, som dog ikke fremgår specifikt af snittet. I de lavtliggende kystnære områder findes der øverst postglacialt sand og tørv. Det øverste kvartære sandmagasin, KS1, er udbredt over det meste af øen, men de fleste steder i meget begrænset mægtighed. KS1 er typisk overlejret af 5-15 m ler, hvilket indikerer nogen geologisk beskyttelse, men man skal være opmærksom på, at den øverste iltede og umættede del af leret ikke vurderes at yde nogen beskyttelse. KS2 er kun lokalt udbredt på den østlige del af øen, hvor vandværkets indvindingsboringer er beliggende. I kildepladsområdet har KS2 stor mægtighed, men den geologiske beskyttelse af laget er stedvis ringe, særligt i de lavtliggende områder. De inhomogene geologiske forhold reflekteres i den reelle geologiske beskyttelse, som ifølge boreprofilerne udgør 0-20,5 m reduceret ler over indvindingsmagasinet. Dette svarer til fra ingen til god geologisk beskyttelse.



Hydrogeologi

Indvindingsoplandet til Lyø Vandværk er vist på figuren herunder. Beregningerne af oplandets udstrækning er foretaget i 2015 med en lokal grundvandsmodel, som dækker Avernakø, Lyø, Bjørnø og Helnæs i Assens Kommune. Der er taget udgangspunkt i den gældende indvindingstilladelse på 12.000 m³/år. Herved sikres det, at beskyttende tiltag vil ske inden for oplandsgrænsen - også i de tilfælde tilladelsen udnyttes fuldt ud. Indvindingsoplandet strækker sig ca. 1 km fra kildepladsen i sydøstlig retning, men grundet det flade terræn udbreder oplandet sig desuden ca. 0,25 km i nordlig retning. Det grundvandsdannende opland ligger indenfor det beregnede indvindingsopland (data ikke vist).



Grundvandskemi

DGU nr. 163.665 har indtag 12-31,7 m under terræn, og grundvandet er en nitratholdig og nitratsårbar vandtype B. Nitratkoncentrationen i boringen har dog i mange år ligget stabilt omkring 20 mg/l og er ved seneste analyse i april 2022 målt til 16 mg/l. De to andre indvindingsboringer indeholder reduceret (nitratfrit) grundvand af redoxvandtype C2, som er karakteriseret ved forhøjet sulfatindhold og indikerer en vis påvirkning med yngre grundvand. Dette gælder ikke mindst DGU nr. 163.523, hvor sulfatkoncentrationen i en længere årrække har ligget på omkring 140 mg/l. I denne boring er også jernindholdet højt, hvilket udpeger iltning af jernsulfidminerale som årsagen. Kloridindholdet er ligeledes forhøjet - især i DGU nr. 163.523, hvor koncentrationen ligger ret stabilt omkring 200 mg/l. Årsagen er med stor sandsynlighed, at saltvandsgrænsen ligger forholdsvis tæt på terræn, og at pumpningen trækker saltvand op i den nederste del af boringsindtaget. Både iltningen af jernsulfider og det høje kloridindhold i DGU nr. 163.523 tyder på, at der pumpes for hårdt på denne boring.

Grundvandet er generelt mættet eller overmættet med kalk, og enkelte detektioner af aggressiv kuldioxid i DGU nr. 163.665 og 163.666 må derfor være fejlagtige. Der er ingen øvrige uorganiske problemparametre. Grundvandet er forvitret og ikke ionbyttet, hvilket peger i retning af grundvandsdannelse igennem primært sandede aflejringer. Der er således flere vandkemiske tegn på en begrænset beskyttelse imod forurening fra jordoverfladen. Grundvandetets alder

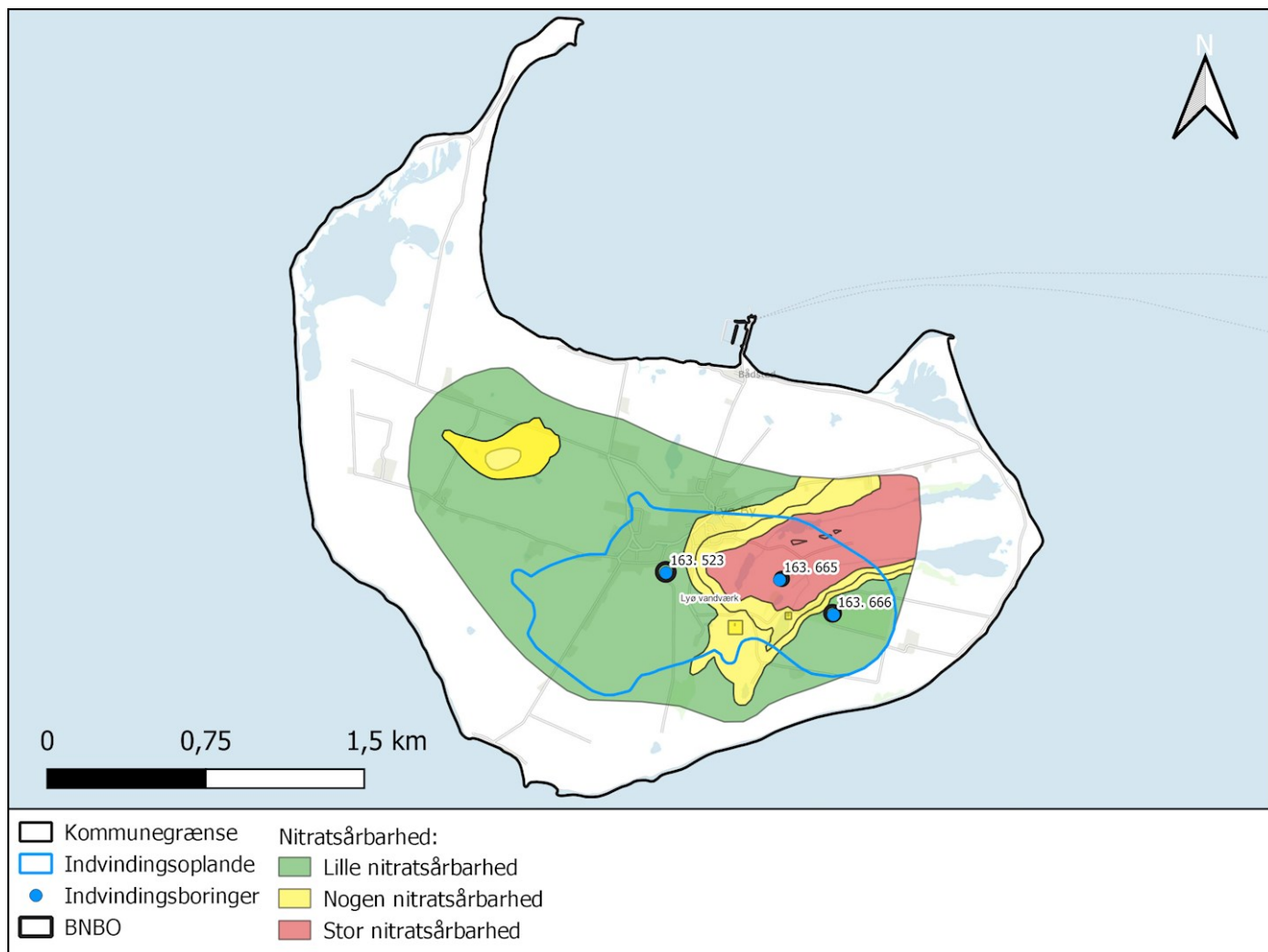
bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 10 til 30 år for DGU nr. 163.665 og 30-40 år for de to andre borer.

Frem til 2003 blev der detekteret små mængder BAM (2,6-dichlorbenzamid) i DGU nr. 163.523. Herudover er der aldrig detekteret pesticider eller andre miljøfremmede stoffer i indvindingsboringerne, og ses der bort fra et par mistænkelige detektioner af BTEX-komponenter først i 00'erne, gælder dette også for vandværksvandet.

Sårbarhed

Sårbarheden af grundvandet vurderes i forhold til nitrat, og i den afsluttende grundvandskortlægning er afgrænsningen af nitratsårbarhed udført i forhold til det mellemste primære grundvandsmagasin, KS2. Grundlaget for udpegningen er beskrevet i kortlægningsrapporten "Trin 4 - Avernakø, Lyø, Bjørnø og Helnæs" fra 2015.

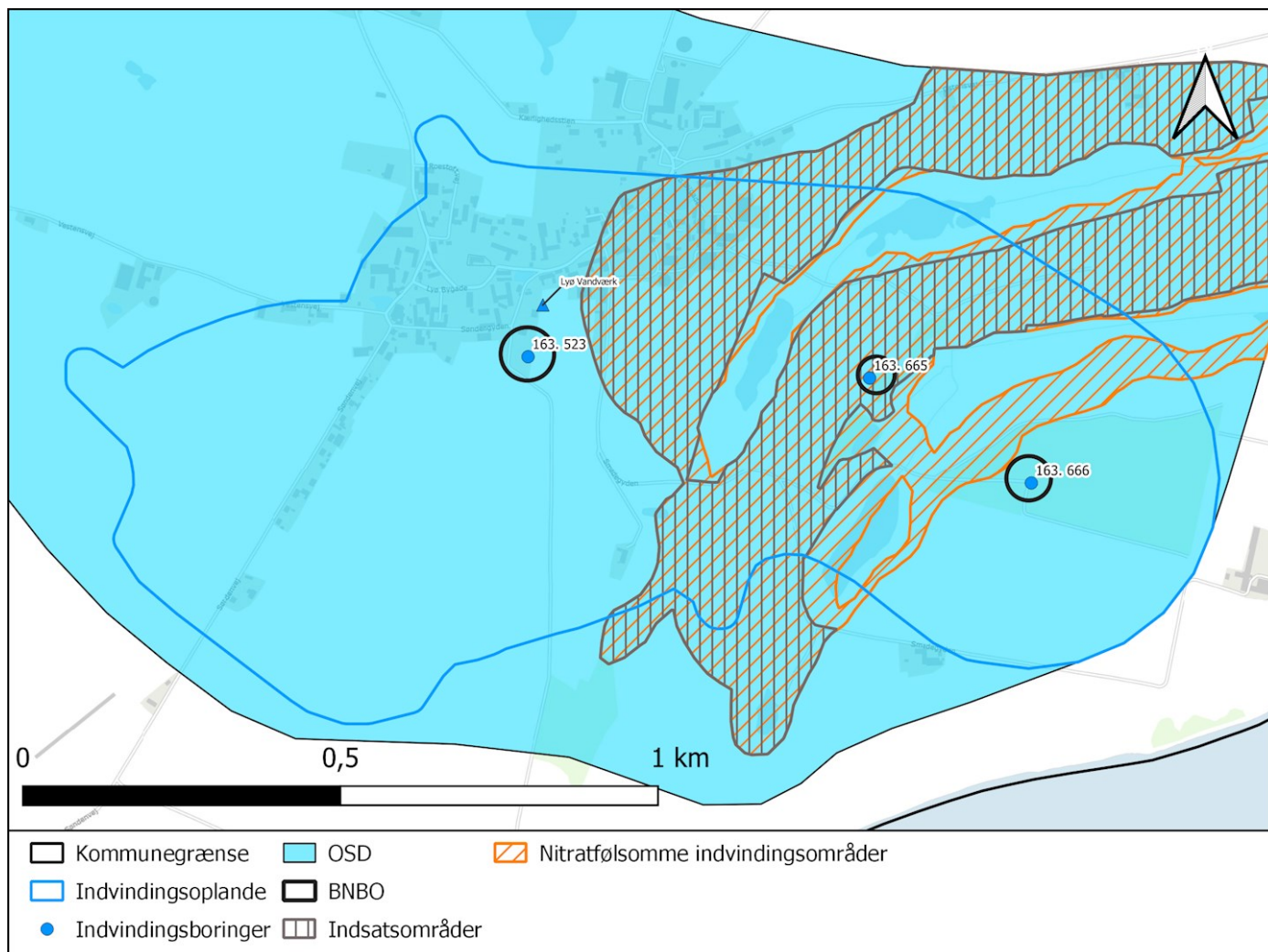
Nitratsårbarheden i indvindingsoplandet til vandforsyningen er vist på nedenstående figur. Det ses, at nitratsårbarheden er nogen til stor i den centrale og nordøstlige del af indvindingsoplandet samt i et lille område mod nordvest. I resten af indvindingsoplandet har grundvandet i KS2 lille nitratsårbarhed.



Områdeudpegninger

Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Inden for indvindingsoplandet til Lyø Vandværk er der afgrænset NFI, hvor det mellemste grundvandsmagasin (KS2) er sårbart overfor nitrat. Større områder i den centrale og østlige del af indvindingsoplandet er afgrænset som NFI, hvilket fremgår af nedenstående figur.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområderne er afgrænset indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder. Afgrænsningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov, mose, fredning og vådområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få behov for beskyttelse. Som det ses af kortet ovenfor, er størstedelen af de nitratfølsomme områder afgrænset som indsatsområder, men dog er nogle dalstrøg i den østligste del af NFI ikke afgrænset som indsatsområder, idet der her ikke er grundvandsdannelse til KS2 og/eller arealanvendelsen er skov.

Risikovurdering

De potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandets afgrænsning omfatter:

- Fladekilder (landbrugsområderne)
- Linjekilder (veje)
- Punktkilder (forureningskortlagte arealer, nedsivningsanlæg samt ubenyttede borer og brønde)

I fanerne til venstre vurderes risikoen for forurening af grundvandet fra de enkelte kilder. Risikoen for forurening gennem ubenyttede borer og brønde er ikke vurderet, da det dels er usikkert, om der findes sådanne i indvindingsoplandet, og dels er det vanskeligt at vurdere den konkrete risiko uden at kende til boringernes/brøndenes tekniske indretning.

Fladekilder

Omkring 59 % af indvindingsoplandet udgøres af landbrugsarealer, hvor de traditionelle fladebelastninger udgøres af nitrat og pesticider. Grundvandet er i nogen grad sårbart over for både nitrat og miljøfremmede stoffer. Der er nitrat i vandværkets indvindingsboring DGU nr. 163.665, hvor filtertoppen står blot 12 m under terræn. I de to øvrige borer, DGU nr. 163.523 og 163.666, som har filtertop hhv. 31 og 34 m under terræn, er der ikke nitrat, men forhøjet sulfat i grundvandet indikerer, at grundvandskvaliteten i KS2 er påvirket af nedbrydning af nitrat. De grundvandskemiske forhold stemmer således overens med, at magasinet i dele af indvindingsoplandet er nitratsårbart. Arealanvendelsen i de sårbare områder er for hovedpartens vedkommende landbrug, hvor der kan være behov for nedbringelse af nitratudvaskningen.

Godkendte pesticider udgør som udgangspunkt ikke nogen grundvandsrisiko, idet godkendelsesordningen i princippet sikrer, at stofferne ved forskriftsmæssig anvendelse ikke kan udvaskes til grundvandet i koncentrationer over drikkevandskvalitetskravet på 0,10 µg/l. Der er imidlertid flere eksempler på, at godkendte pesticider under særlige forhold alligevel kan udvaskes til grundvandet i problematiske koncentrationer. Risikoen knytter sig dog primært til spild og/eller uheld.

Der er udført vurdering af både grundvandets generelle pesticidesårbarhed og risikoen ved spild/uheld. Disse vurderinger viser, at grundvandet har nogen til stor pesticidesårbarhed, samt at konsekvensen af spild eller uheld kan blive overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider og nedbrydningsprodukter.

Faaborg-Midtfyn Kommune har vurderet, at pesticidrestriktioner indenfor hele indvindingsoplandet vil være for vidtgående. Risikovurderingerne anvendes derfor til at afgøre, om der er behov for restriktioner på erhvervsmæssig pesticidanvendelse indenfor BNBO.

Linjekilder

I indvindingsoplandet til Lyø Vandværk findes ikke andre linjekilder end veje, hvorfra de potentielt kritiske grundvandspåvirkninger udgøres af vejsalt og spild af olie/benzinstoffer.

Vejsalt

Forbruget af vejsalt i Danmark er af størrelsesordenen 100.000 tons til 300.000 tons pr. år. Der bruges således 1,5 til 3 kg vejsalt pr. m² vej på statsveje og imellem 0,6 og 1,75 kg på kommunale veje. Privates forbrug af vejsalt anses for at være ubetydeligt i forhold til det offentlige forbrug. I indvindingsoplandet til Lyø Vandværk er der kun i alt ca. 600 m² vejareal. Antager vi et gennemsnitligt forbrug på alle vejarealer på 1,5 kg/m²/år, fås et forventet årsforbrug af vejsalt på omkring 900 kg/år. Forestiller man sig, at hele denne saltmængde opblandes i den samlede nettonedbør for indvindingsoplandet, fås en koncentrationsstigning for klorid på 1,7 mg/l klorid, hvis vejsaltet antages at bestå af rent natriumklorid (kogsalt). Selvom det naturlige baggrundsniveau i grundvandet er forhøjet med 70-200 mg/l klorid, afhængig af dybden, er det med et drikkevandskvalitetskrav på 250 mg/l klart, at en gennemsnitlig anvendelse af vejsalt i indvindingsoplandet ikke kan medføre en problematisk påvirkning af grundvandets saltindhold.

Fakta om vejsalt

I Danmark anvendes der ca. 100.000 - 300.000 tons vejsalt om året, afhængig af vejret i vinterhalvåret. Med et areal på 43.000 km² svarer det til en årlig gennemsnitsbelastning på op til 7 tons salt pr. km². Det anslås, at der tabes 10-50 % af vejsaltet til omgivelserne, hvor der er kloakeret, og 80-100 % hvor der ikke er kloakeret. Der anvendes ca. 70-80 % stensalt/vakuumsalt, som er næsten rent natriumklorid (NaCl, kogsalt). De resterende 20-30 % er inddampet havsalt, som bl.a. indeholder en større andel af sulfat og magnesium.

Olie-/benzinstoffer

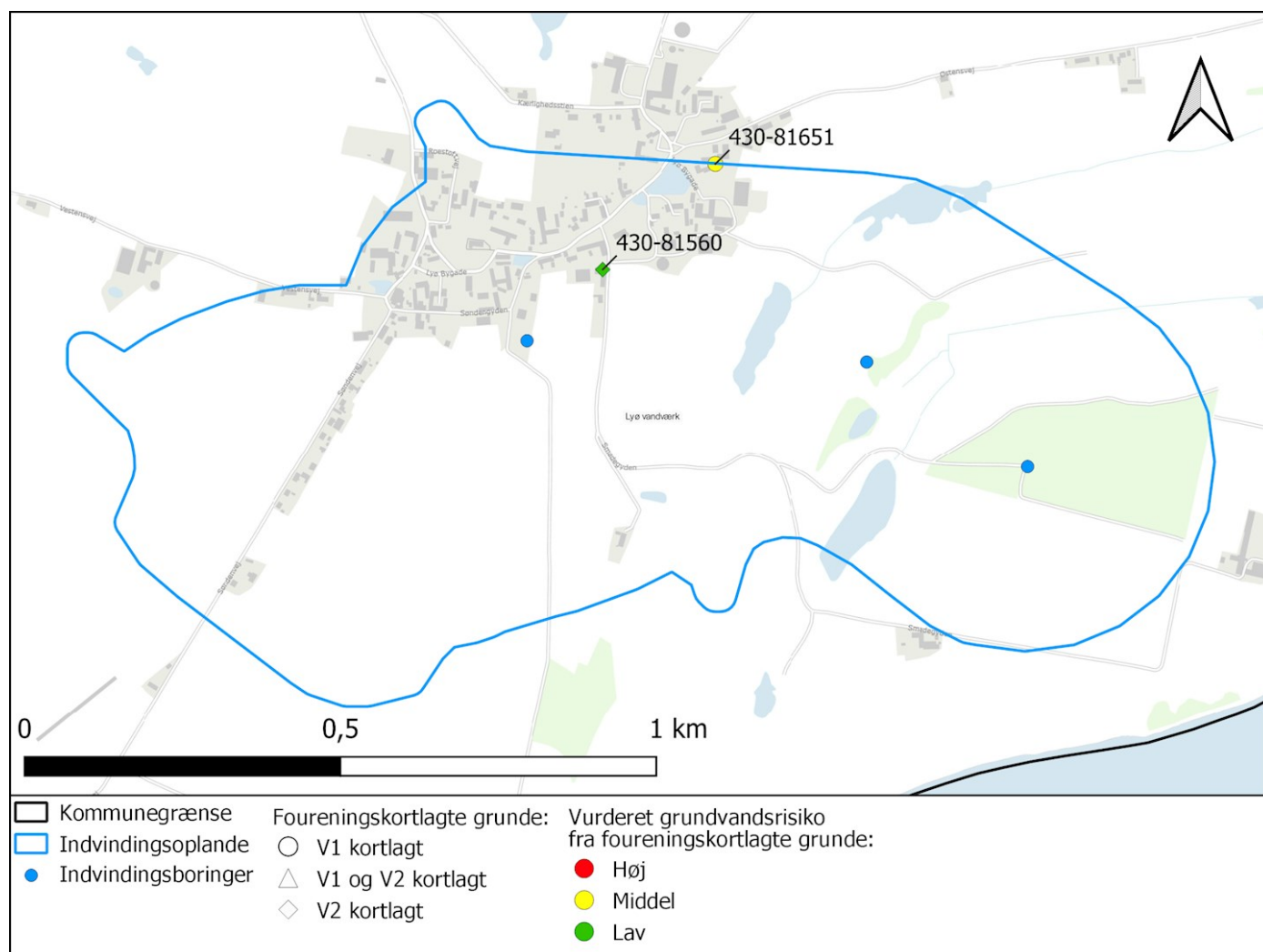
Vejvand indeholder typisk <1500 µg/l kulbrinte-forbindelser. Der er udført en risikoberegning på modelstoffet benzen, for hvilket der gælder et kvalitetskrav til drikkevand på 1,0 µg/l. Det er konservativt antaget, at vejvand indeholder netop 1500 µg/l kulbrinter, som består af blyfri benzin med et typisk benzenindhold på 2,23 %. Dette svarer til 33,5 µg/l benzen. Der regnes konservativt med en grundvandsdannelse på 100 % af nettonedbøren (beregnet med grundvandsmodellen) samt en effektiv porøsitet på 0,1. Endelig er der regnet med nedbrydningsrater fra GrundRisk for benzen på 0,007 d⁻¹ under aerobe forhold (over redoxgrænsen) og 0,004 d⁻¹ under anaerobe forhold (under redoxgrænsen). Det geologiske profil tages fra vandværkets mest sårbare indvindingsboring, DGU nr. 163.665, hvor der er ca. 4 meter til redoxgrænsen og 4,7 meter til toppen af KS2. En risikoberegning, hvor vejvandets indhold af benzen regnes at bevæge sig konservativt med vandet med en hastighed bestemt af nettonedbøren, viser en koncentration af benzen i toppen af KS2 på 0,79 µg/l.

Med et kvalitetskrav til drikkevand på 1 µg/l benzen og et naturligt baggrundsniveau på nul udgør spild af olie-/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet således ikke noget sandsynligt grundvandsproblem.

Punktkilder

Der findes to forureningskortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet til Lyø Vandværk. Heraf er den ene V1 kortlagt (mistanke om forurening), og den anden er V2 kortlagt (forurening påvist). En oversigt over de

forureningskortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet fremgår af nedenstående kortudsnit. Af figuren fremgår kortlægningsstatus, vurderet grundvandsrisiko samt lokalitetsnummer for de kortlagte lokaliteter, som vurderes at kunne udgøre en risiko for kildepladsen. Metoden for risikovurdering og prioritering er beskrevet længere nede.



I nedenstående tabel ses en oversigt over lokalitetsnumre, adresse, kortlægningsstatus og lokalitetens navn. Data er indhentet fra Miljøportalen.

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn
430-81560	Smedegyden 4, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Smedje, Smedegyden 4
430-81651	Østensvej 2, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Smede- og maskinværksted, Østensvej 2

I tabellen herunder ses resultaterne af forureningsundersøgelser, hvor sådanne foreligger, samt en vurderet risiko for påvirkning af grundvandet i et omfang, så grundvandskvalitetskriterier overskrides. Denne risiko klassificeres som enten lav, middel eller høj. Hvor der ikke foreligger undersøgelser, er risikoen vurderet ud fra de aktiviteter, som foregår/har foregået på lokaliteten. Den endelige prioritering foregår ved at sammenholde den førnævnte grundvandsrisiko med afstanden fra lokaliteten til nærmeste vandindvindingsboring. Hvis en lokalitet ligger tilstrækkelig langt ude i indvindingsoplandet, er risikoen for kildepladsen begrænset, selvom risikoen for lokal grundvandspåvirkning er høj.

Lokaliteter med lav grundvandsrisiko beliggende mindst 0,3 km fra kildepladsen, lokaliteter med middel grundvandsrisiko beliggende mindst 1,0 km fra kildepladsen, og lokaliteter med høj grundvandsrisiko beliggende mindst 1,5 km fra kildepladsen, anses ikke for at udgøre nogen sandsynlig risiko for vandværket og prioriteres derfor ikke.

Faaborg-Midtfyn Kommune opfordrer Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. især den højest prioriterede lokalitet i nedenstående tabel.

Lokalitet nr.	Stoffer i jord	Stoffer i grundvand	Vurderet risiko	Prioritering
430-81560	Nikkel og zink	Ikke angivet	Lav	2
430-81651	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	1

Indsatser

I skemaet nedenfor er angivet de indsatser, der er fastlagt for Lyø Vandværk. I fanerne til venstre redegøres for hver enkelt indsats og dens effekt i forhold til grundvandsbeskyttelsen. Den angivne tidsplan træder i kraft ved vedtagelsen af den endelige indsatsplan.

Indsats	Fokusområde	Ansvarlig	Tidsplan
Aftaler om ophør af landbrugsmæssig pesticidanvendelse i BNBO til indvindingsboringerne 163.523 og 163.665, matriklerne 5a, 6b, 10a og 10b, Lyø, Faaborg Jorder.	BNBO	Lyø Vandværk	2023-
Vurdering af behov for forbud mod erhvervmæssig pesticidanvendelse i byområde indenfor BNBO.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	2023
Hvis det ikke er muligt at indgå frivillige aftaler, vil kommunen vurdere, om der skal udstedes påbud med baggrund i Miljøbeskyttelseslovens § 24.	BNBO	Faaborg-Midtfyn Kommune	Ikke specificeret
Overvågning af grundvandets indhold af nitrat og sulfat.	Indvindingsopland	Lyø Vandværk	2023 - 2025

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især den højest prioriterede lokalitet, jf. afsnittet Punktkilder.

Aktuelt er der nitrat i den ene af vandværkets indvindingsboringer, mens der er forhøjet sulfat i de to andre. Koncentrationen i den nitratholdige boring har i mange år ligget ret konstant på omkring 20 mg/l, og der er således ingen tegn på, at vandværket kan få problemer med at overholde drikkevandskvalitetskravet indenfor en overskuelig årrække. Selvom staten har udlagt IO i dele af indvindingsoplandet, er det derfor Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at det som udgangspunkt er tilstrækkeligt at overvåge udviklingen i grundvandets indhold af nitrat og sulfat. Såfremt grundvandets nitrat- eller sulfatindhold i en eller flere indvindingsboringer begynder at udvise en

konsistent stigning (i minimum tre analyser), skal behovet for at nedbringe nitratudvaskningen revurderes.

Faaborg-Midtfyn Kommune undersøger, om der i indvindingsoplandet findes en eller flere borer, som er egnede til at overvåge kvaliteten af det grundvand, som på sigt ender i vandværkets indvindingsboringer. Således skal alle indvindingsboringer samt evt. overvågningsboringer analyseres for nitrat og sulfat i 2023 og 2025. 163.665 skal desuden analyseres for nitrat i 2024.

Faaborg-Midtfyn Kommune evaluerer analyseresultaterne i 2025 og tager herefter stilling til, om grundvandsovervågningen skal fortsætte uændret, ændres eller evt. helt ophøre.

Analyseomkostninger til grundvandsovervågningen afholdes af Lyø Vandværk.

BNBO

Der søges indgået frivillige aftaler om ophør af pesticidanvendelse indenfor de dele af de boringsnære beskyttelsesområder, der udgøres af landbrugsareal. Det drejer sig om i alt 0,29 ha landbrugsjord. En del af BNBO til DGU nr. 163.523 ligger i et byområde. Faaborg-Midtfyn Kommune undersøger, om der er behov for ophør af erhvervsmæssig pesticidanvendelse i dette område. Såfremt det ikke viser sig muligt at indgå frivillige aftaler, vil Faaborg-Midtfyn Kommune vurdere, om der er behov for at nedlægge forbud mod anvendelse af pesticider i de relevante dele af BNBO.

Der nedlægges ikke forbud mod private brug af pesticider, idet private i dag kun må købe og anvende pesticider i små emballager samt i forholdsvis lave koncentrationer. Private anvendelse af pesticider udgør således en langt mindre grundvandsrisiko end erhvervsmæssig anvendelse.

Private anvendelse af pesticider søges dog af frivillighedens vej begrænset til et minimum ved en oplysningskampagne, som ikke blot omfatter private matrikler indenfor BNBO, men hele indvindingsoplandet.

Forureningskortlagte arealer

Faaborg-Midtfyn Kommune vil opfordre Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især den højest prioriterede lokalitet:

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn	Vurderet risiko	Prioritering
430-81651	Østensvej 2, 5600 Faaborg	V1 kortlagt	Smede- og maskinværksted, Østensvej 2	Middel	1
430-81560	Smedegyden 4, 5600 Faaborg	V2 kortlagt	Smedje, Smedegyden 4	Lav	2

Overvågning

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der fremadrettet er behov for at øge analysefrekvensen på vandværkets indvindingsboringer for sulfat og nitrat.

Således skal alle indvindingsboringer i 2023 og 2025 analyseres for nitrat og sulfat. 163.665 skal desuden analyseres for nitrat i 2024.

Kommunen undersøger desuden, om der i indvindingsoplandet findes egnede boringer til overvågning af indholdet af nitrat og sulfat i det grundvand, som på sigt ender med at blive oppumpet i vandværkets indvindingsboringer. Findes der egnede boringer, skal de indgå i grundvandsovervågningen og ligeledes i 2023 og 2025 analyseres for nitrat og sulfat.

Såfremt grundvandets nitrat- eller sulfatindhold i en eller flere indvindings- eller overvågningsboringer begynder at udvise en konsistent stigning (i minimum tre analyser), skal behovet for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet revurderes.

Faaborg-Midtfyn Kommune evaluerer analyseresultaterne i 2025 og tager herefter stilling til, om grundvandsovervågningen skal fortsætte uændret, ændres eller evt. helt ophøre.

Omkostninger til udtagning og analyse af vandprøver i grundvandsovervågningen afholdes af Lyø Vandværk.

Indsatsområder (IO)

Grundvandsmagasinet KS2, hvorfra vandværket indvinder, er ifølge statens grundvandskortlægning stedvis nitratsårbart - især i den centrale og østlige del af indvindingsoplandet. Der er nitrat i vandværkets mest sårbare indvindingsboring (DGU nr. 166.665), mens de to øvrige har forhøjet sulfatindhold, hvilket kan være tegn på, at et nitratgennembrud er på vej indenfor en overskuelig fremtid.

Det er Faaborg-Midtfyn Kommunes vurdering, at der ikke er et aktuelt behov for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet. I stedet overvåges grundvandskvaliteten, jf. afsnittet Overvågning. Såfremt grundvandets nitrat- eller sulfatindhold i en eller flere indvindings- eller overvågningsboringer begynder at udvise en konsistent stigning (i minimum tre analyser), skal behovet for at nedbringe nitratudvaskningen i indvindingsoplandet revurderes.

Såfremt det vurderes, at der kræves yderligere indsats i forhold til især nitratudvaskning, vil kommunen sikre, at der gøres forsøg på at indgå aftaler om dyrkningspraksis på landbrugsarealer indenfor IO, jf. vandforsyningslovens §13d. Aftalerne indgås imellem den enkelte lodsejer og vandværket. Hvis der indenfor en nærmere fastsat periode ikke kan træffes aftaler om ændret dyrkningspraksis, vil kommunen efter en konkret vurdering af de pågældende arealer og arealanvendelse om nødvendigt påbyde rådighedsindskrænkninger for anvendelse af kvælstof, jf. miljøbeskyttelseslovens §26a.

Erstatning for det tab, sådanne dyrkningsaftaler måtte medføre for den enkelte lodsejer, afholdes af Lyø Vandværk.

Midtfyns Vandforsyning - Espe Vandværk

Midtfyns Vandforsyning - Espe Vandværk har tilladelse til indvinding af 1.300.000 m³ vand årligt. Den gældende vandindvindingsstilladelse udløber i 2048. I 2021 indvandt vandværket 788.800 m³ vand.

Vandværket indvinder fra tre borer med DGU nr. 155.755, 155.757 og 155.762, der alle er placeret i umiddelbar nærhed af vandværksbygningen. Hele arealet er ejet af vandværket. Omkring vandværkets matrikler er der et større område med skovrejsning. Nordvest og sydvest for vandværkets matrikler er der dyrkede landbrugsarealer. Mod nordøst er der permanente græsarealer, og mod sydøst brakareal. Kravet om, at der ikke må dyrkes eller anvendes gødning eller sprøjtemidler til erhvervsmæssige eller offentlige formål inden for en zone på 25 m omkring borerne, overholdes for alle borer.

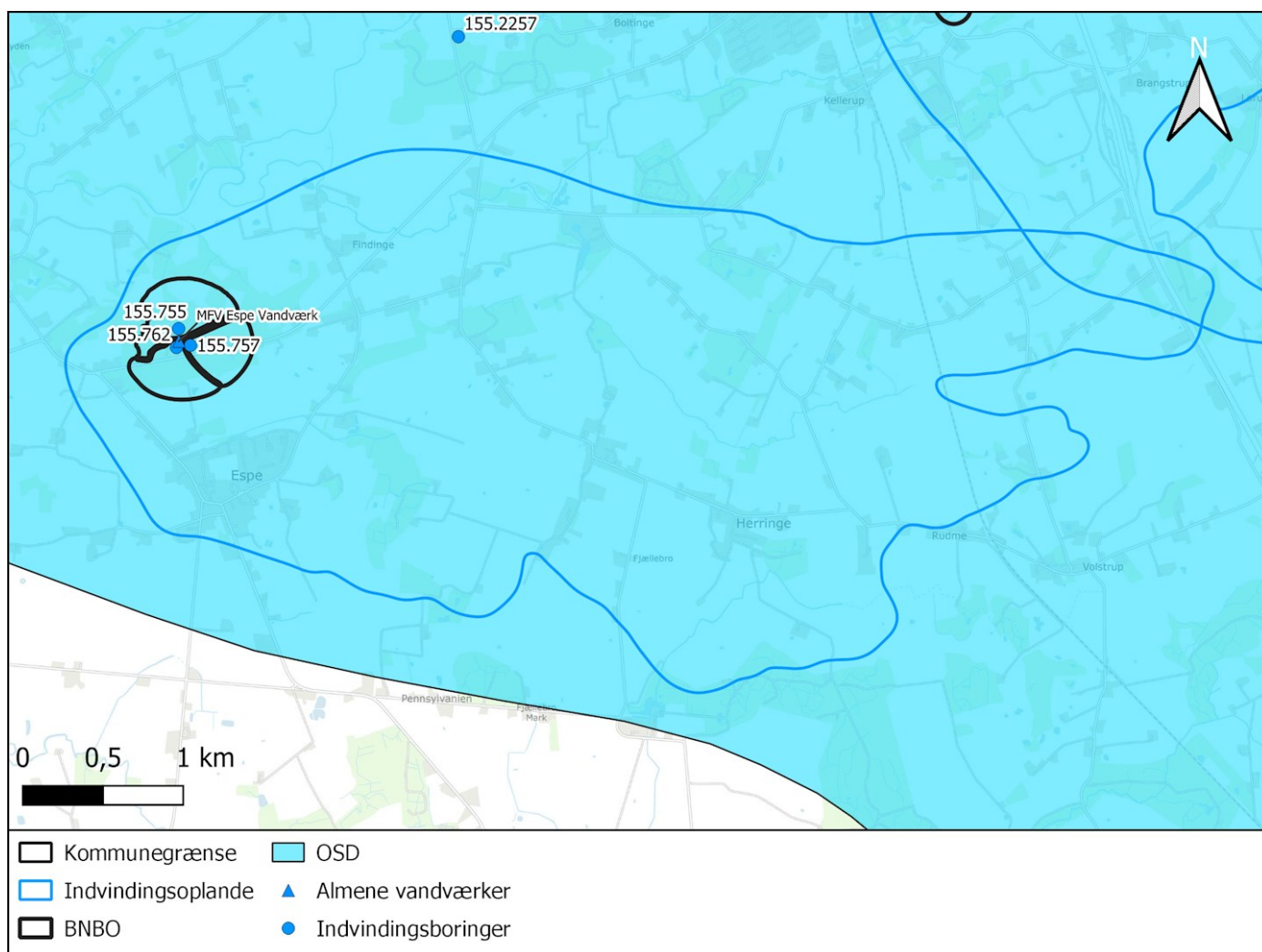
Indvindingsoplandet strækker sig ca. 6 km fra kildepladsen i østlig retning. I den kildepladsnære del af oplandet er arealanvendelsen overvejende landbrug, bebyggelse samt skov- og naturområder. Hele oplandet er beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD).

Den primære arealanvendelse er landbrug (63 %), og dernæst følger skov (12 %) og befæstede arealer (7 %). Der er planlagt skovrejsning indenfor 22 % af indvindingsoplandet. I den nordvestlige del af oplandet er skovrejsning ønsket. I resterende udpegede skovrejsningsområder inden for indvindingsoplandet er skovrejsning uønsket.

Naturstyrelsen og Faaborg-Midtfyn Kommune indgik i 1998 en samarbejdsaftale om skovrejsningen inden for et 450 hektar stort projektområde, som ligger nord for Assensvej og strækker sig fra Galgebakken vest for Espe Vandværk og indtil Ringe Sø. Siden projektets start er der erhvervet og gennemført skovrejsning på ca. 180 hektarer.

Skovrejsningen består af Espe Skov på ca. 50 hektarer, der ligger omkring Espe Vandværk, og Ringe Skov på ca. 130 hektarer, som ligger omkring vandværkets nye kildeplads på Boltingevej 17. Skovrejsningen består af skovbevoksninger og lysåbne arealer. Der anvendes ikke pesticider eller gødning i skovene. Skovrejsningen er fredskov og giver i princippet en evigtvarende beskyttelse af grundvandet under skoven. Samarbejdsaftalen gælder fortsat, så der fremover fortløbende erhverves arealer inden for projektområdet til skovrejsning, når lodsejere ønsker at sælge jord til projektet. Salg af jord til projektet sker på frivillig basis.

De boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) for Espe Vandværk blev beregnet i 2021. Vandværket, indvindingsoplandet, de tre indvindingsboringer og BNBO ses på kortet herunder.



For yderligere informationer om vandværkets tekniske indretning henvises til vandforsyningsplanen fra 2023.

Grundvandskortlægningen

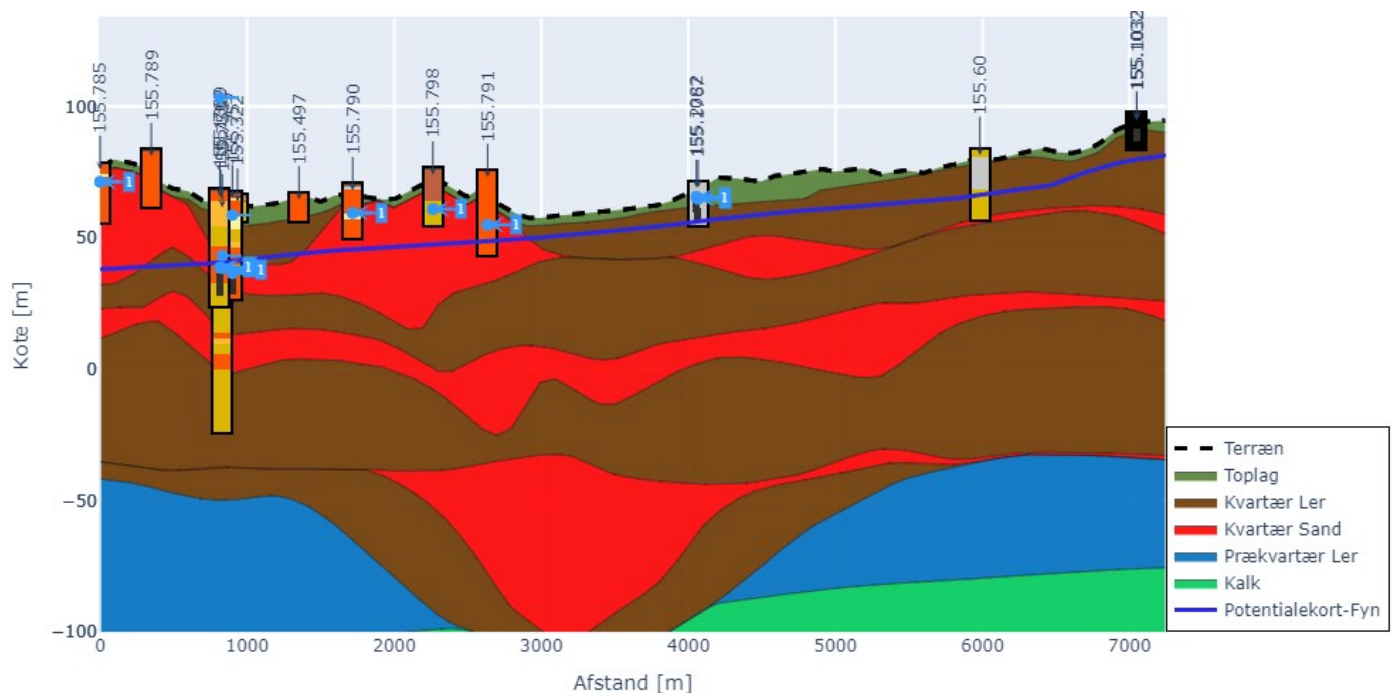
I de nedenstående faner gennemgås grundvandskortlægningen inden for indvindingsoplandet, og de geologiske, hydrogeologiske og vandkemiske forhold beskrives mere indgående. Der er taget udgangspunkt i resultater og konklusioner fra kortlægningen af Fyn og Tåsinge 2022. Beskrivelsen af grundvandskemi er udvidet og opdateret med relevante vandkemiske data, som var indberettet til og godkendt i den nationale Jupiter-database ved udgangen af juni 2022.

Den vandkemiske beskrivelse fokuserer især på pesticidproblematikken, men øvrige miljøfremmede stoffer og naturligt forekommende stoffer berøres også i relevant omfang.

Geologi og hydrogeologi

Geologi

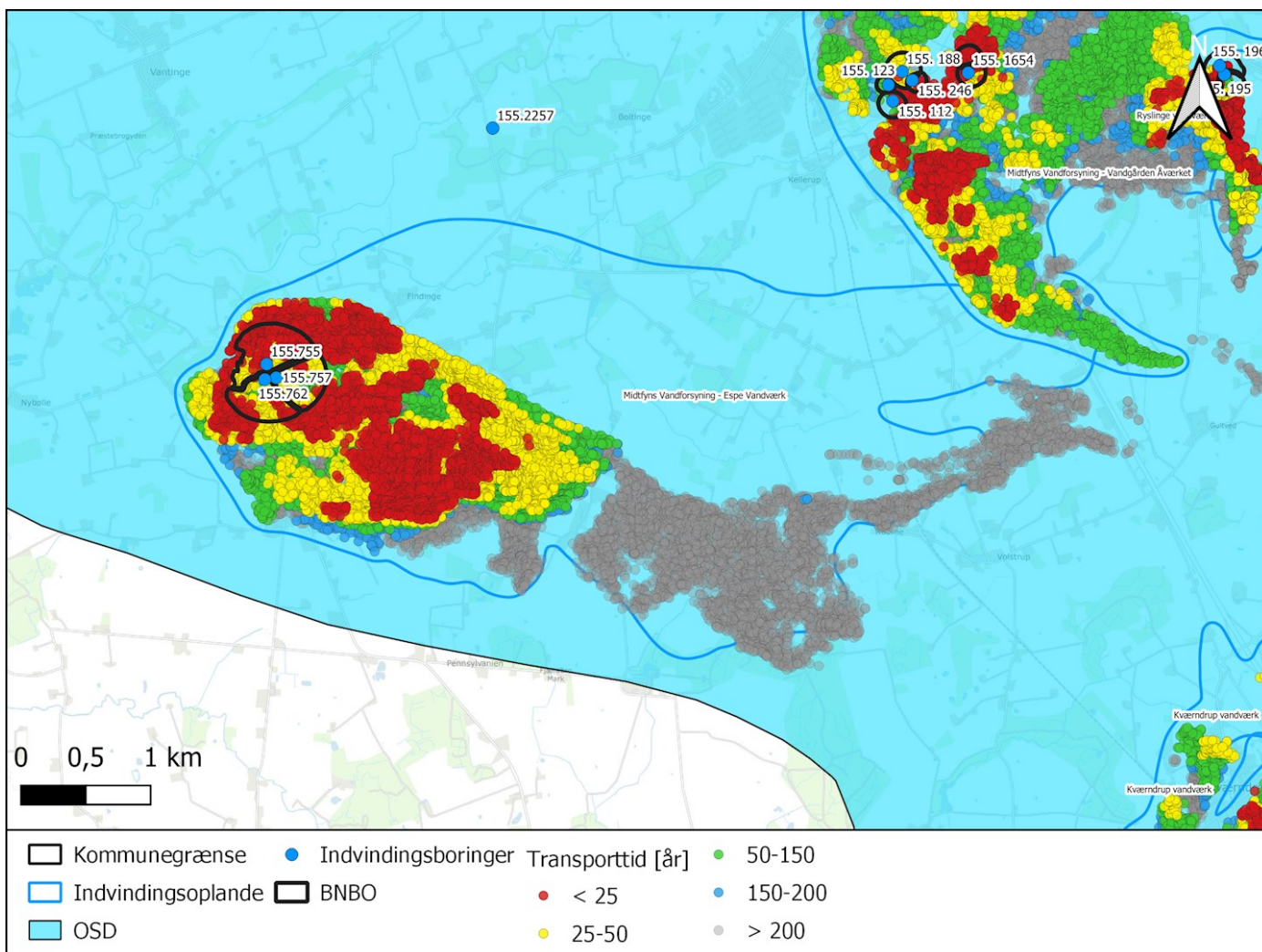
Midtfyns Vandforsyning - Espe Vandværk indvinder fra tre borer (DGU nr. 155.755, 155.757 og 155.762). I 2021 blev der indvundet 788.800 m³ vand. Boringerne er filtersatte i et sandlag i dybdeintervallet 24-36 m under terræn. Sandlaget udgør ifølge den hydrostratigrafiske model det øverste grundvandsmagasin KS1. På figuren nedenfor er vist et vest-øst gående profilsnit i hele indvindingsoplandets udstrækning genereret med CALYPSO og baseret på den hydrostratigrafiske model for Fyn fra 2018. På figuren ligger indvindingsboringerne tæt i den venstre del af snittet. Det fremgår af snittet, at grundvandsmagasinet er beskyttet af 20-25 m ler (KL1) lokalt omkring kildepladsen, men her skal man være opmærksom på, at den umættede del af leret ikke vurderes at yde nogen beskyttelse. Ifølge boreprofilerne er KS1 beskyttet af 6 til 14,5 m reduceret moræneler og smeltevandsler, hvilket indikerer nogen geologisk beskyttelse af magasinet. I lidt større afstand fra kildepladsen findes det overlejrende lerlag, KL1, derimod stort set ikke, og her er der ingen geologisk beskyttelse af KS1. Først i relativt stor afstand øges lerlagenes mægtighed, og beskyttelsen forbedres ifølge modellen, men her er mægtigheden af KS1 derimod stedvis ringe.



Hydrogeologi

De grundvandsdannende partikler og indvindingsoplandet til vandværket er vist på figuren herunder. Partiklerne er tematiseret efter transporttider fra partiklen starter ved jordoverfladen, til den rammer indvindingsboringen indenfor simuleringsperioden på 500 år. Beregningerne af oplandenes udstrækning er foretaget med grundvandsmodellen for Fyn fra 2022, og der er taget udgangspunkt i den gældende indvindingstilladelse på 1.300.000 m³/år. Herved sikres det, at beskyttende tiltag vil ske inden for oplandsgrænsen - også i de tilfælde tilladelsen udnyttes fuldt ud.

Indvindingsoplandet strækker sig ca. 6,5 km fra kildepladsen i østlig retning. Det grundvandsdannende opland ligger indenfor det beregnede indvindingsopland.



Som man kunne forventes ud fra det geologiske snit, sker hovedparten af grundvandsdannelsen ret kildepladsnært, hvor tykkelsen af det øverste lerlag, KL1, er beskeden, og transporttiden til indvindingsboringerne er især kort i de områder, hvor lerlaget er særligt tyndt.

Grundvandskemi

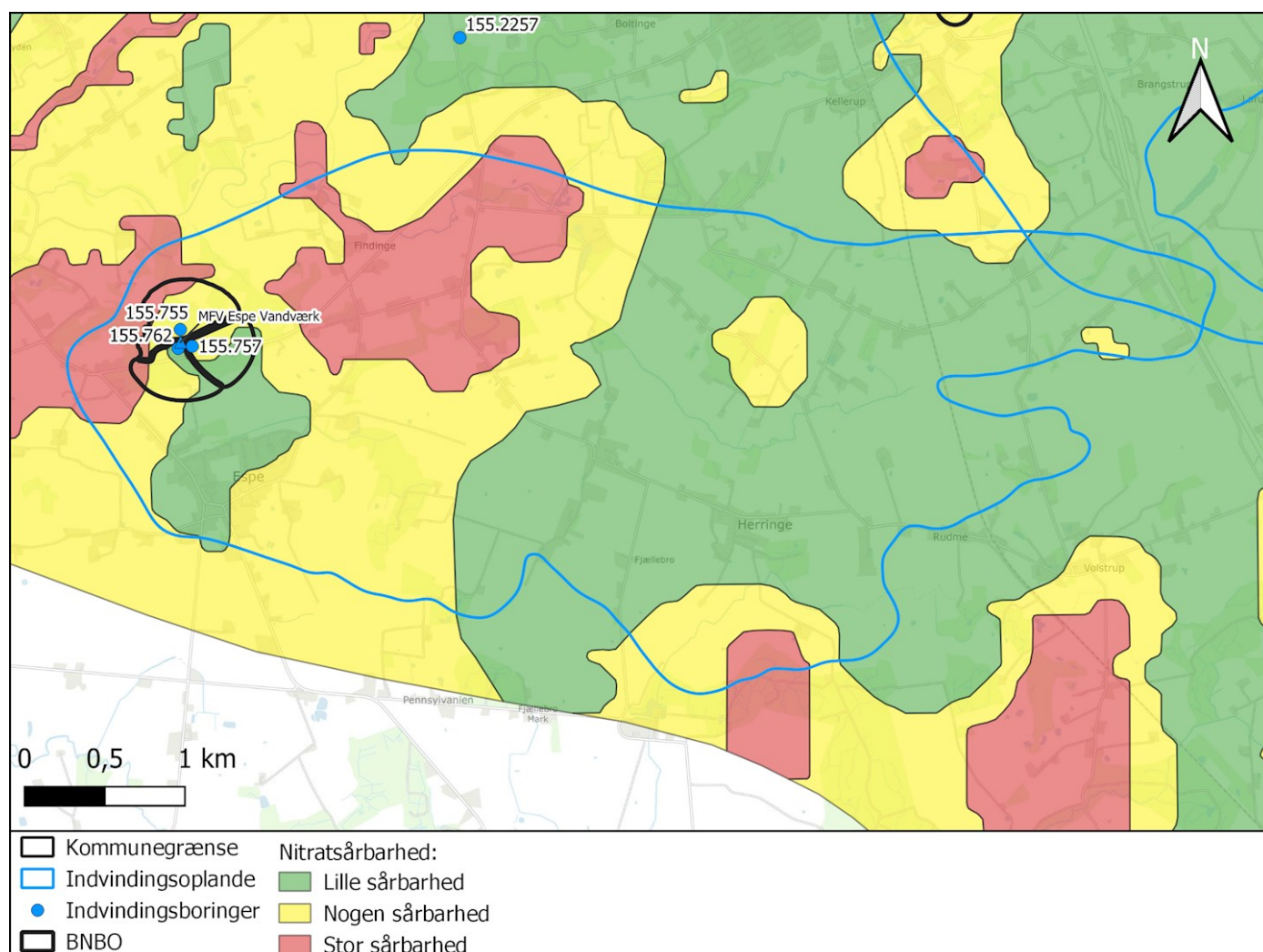
Alle tre indvindingsboringer indeholder reduceret (nitratfrit) grundvand af redoxvandtype C1. Der er dog forhøjet sulfat (61-68 mg/l) i alle borerne, hvilket indikerer en vis påvirkning med yngre grundvand. Klordindholdet er normalt og stabilt og viser ingen tegn på saltpåvirkning. Grundvandet er overmættet med kalk, og detektion af 5 mg/l aggressiv kuldioxid i DGU nr. 155.762 ved seneste analyse må derfor være en fejl. Der er ingen øvrige uorganiske problemparametre. Grundvandet er let forvitret og ikke ionbyttet, hvilket peger i retning af grundvandsdannelse igennem primært sandede aflejringer. Der er således flere vandkemiske tegn på en begrænset beskyttelse imod forurening fra jordoverfladen. Grundvandets alder bedømmes hovedsageligt at ligge i intervallet 20 til 35 år.

Der er fundet pesticider i alle tre indvindingsboringer, og i DGU nr. 155.757 og 155.762 har der tidligere været overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand på 0,10 µg/l. Det primære problemstof er nedbrydningsproduktet DMS (N,N-dimethylsulfamid), som ved seneste analyse i august 2022 er fundet i de to borer i koncentrationer på hhv.

0,095 og 0,091 $\mu\text{g/l}$. Også i DGU nr. 155.755 er DMS det primære problemstof, men her har der ikke været overskridelser af grænseværdien, og den seneste målte koncentration er 0,068 $\mu\text{g/l}$ (august 2022). Der er desuden fundet desphenylchloridazon i alle tre indvindingsboringer, men i væsentligt lavere koncentrationer fra 0,025 til 0,041 $\mu\text{g/l}$.

Sårbarhed

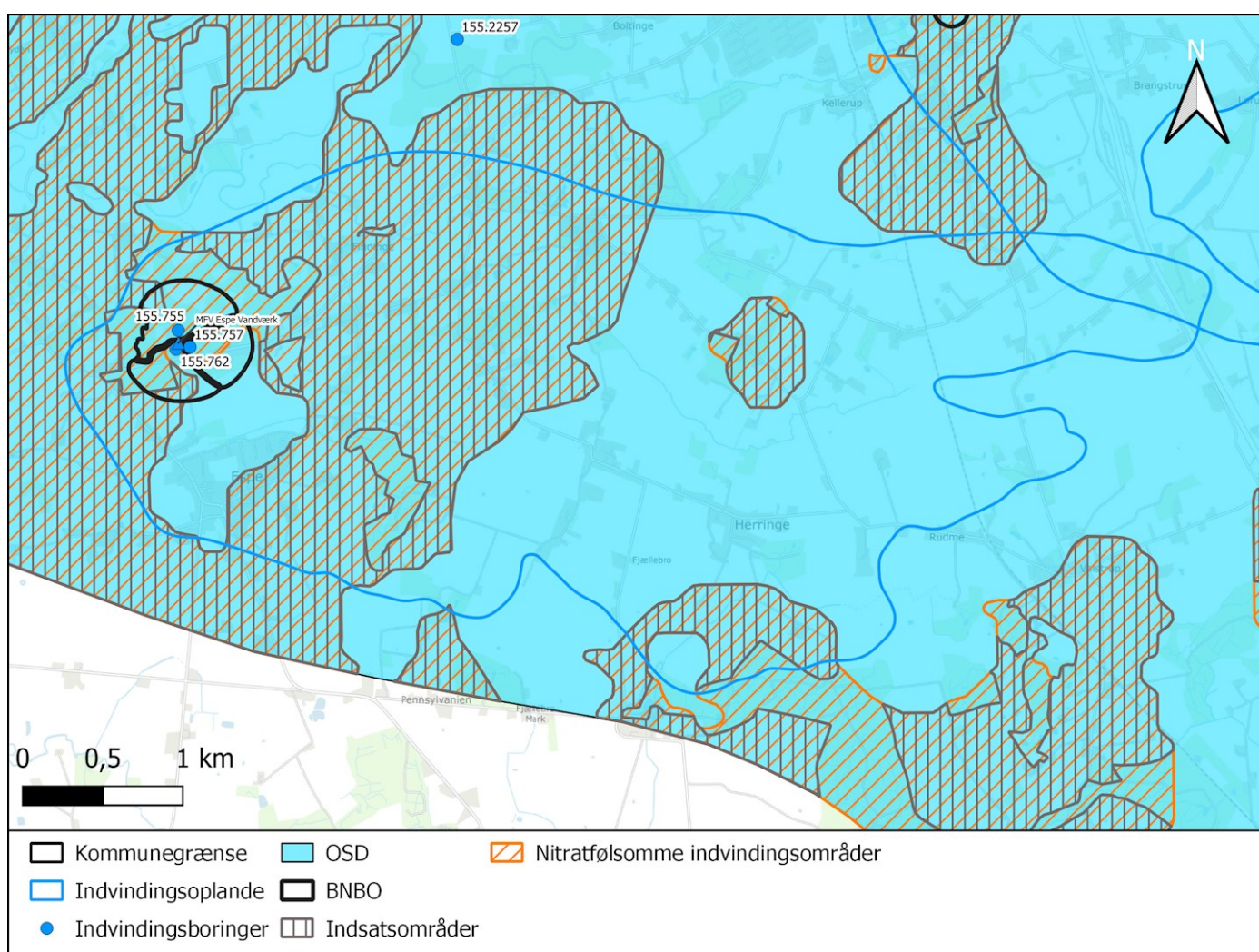
Sårbarheden af grundvandet vurderes i forhold til nitrat, og i den afsluttende grundvandskortlægning er afgrænsningen af nitratsårbarhed udført i forhold til det øverste primære grundvandsmagasin. I kortlægningen "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO - Fyn og Tåsinge" blev drikkevandsmagasinet yderligere afgrænset med fokus på at lave store regionale magasiner i OSD med inddragelse af lokal viden fra interessenterne. Den konkrete vurdering blev baseret på magasintildeling af indvindingsboringer, boringernes geografiske placering, potentialekort samt udbredelsen af drikkevandsmagasinerne. Midtfyns Vandforsyning - Espe Vandværk indvinder fra KS1, og nitratsårbarheden er således vurderet i forhold til dette magasin. Nitratsårbarheden i indvindingsoplandet til vandforsyningen er vist på nedenstående figur. Det ses, at nitratsårbarheden er nogen til stor i hovedparten af den kildepladsnære del af indvindingsoplandet, mens den længere ude i indvindingsoplandet hovedsageligt er lille.



Områdeudpegninger

Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Inden for indvindingsoplandet til Midtjylands Vandforsyning - Espe Vandværk er der afgrænset NFI, hvor det øverste grundvandsmagasin (KS1) er sårbart overfor nitrat. I forbindelse med kortlægningen fra 2022 er der ved afgrænsningen af NFI taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning "Sårbarhedsvurdering og afgrænsning af NFI og IO" fra 2021, der fastlægger kriterierne for vurdering af nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI. Der er nogen til stor nitratsårbarhed i hovedparten af den kildepladsnære del af indvindingsoplandet, men der er imidlertid ikke detekteret nitrat i vandværksboringerne, hvilket kan forklares ved, at arealanvendelsen i den kildepladsnære del af oplandet er skov. Hele den kildepladsnære del af indvindingsoplandet samt mindre dele af den resterende del af oplandet er afgrænset som NFI, hvilket fremgår af nedenstående figur.



Indsatsområder (IO)

Indsatsområderne er afgrænset indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder. Afgrænsningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. De afgrænsede indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større områder med skov,

mose, fredning og vådområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få behov for beskyttelse. Som det ses af kortet ovenfor, er størstedelen af de nitratfølsomme områder afgrænset som indsatsområde, men dog er den kildepladsnære del af oplandet ikke afgrænset som indsatsområder, idet arealanvendelsen her er skov.

Risikovurdering

De potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandets afgrænsning omfatter:

- Fladekilder (landbrugsområderne)
- Linjekilder (veje)
- Punktkilder (forureningskortlagte arealer, nedsivningsanlæg samt ubenyttede borer og brønde)

I fanerne til venstre vurderes risikoen for forurening af grundvandet fra de enkelte kilder. Risikoen for forurening gennem ubenyttede borer og brønde er ikke vurderet, da det dels er usikkert, om der findes sådanne i indvindingsoplandet, og dels er det vanskeligt at vurdere den konkrete risiko uden at kende til boringernes/brøndenes tekniske indretning.

Fladekilder

Omkring 63 % af indvindingsoplandet udgøres af landbrugsarealer, hvor de traditionelle fladebelastninger udgøres af nitrat og pesticider. Grundvandet er i nogen grad sårbart over for både nitrat og miljøfremmede stoffer. Der er ikke nitrat i vandværkets indvindingsboringer, men forhøjet sulfat i grundvandet indikerer, at grundvandskvaliteten i KS1 er påvirket af nedbrydning af nitrat. De grundvandskemiske forhold stemmer således overens med, at magasinet især i de kildepladsnære områder er nitratsårbart. Arealanvendelsen i de sårbare områder er imidlertid primært skov, hvor der ikke er behov for nedbringelse af nitratudvaskningen.

Godkendte pesticider udgør som udgangspunkt ikke nogen grundvandsrisiko, idet godkendelsesordningen i princippet sikrer, at stofferne ved forskriftsmæssig anvendelse ikke kan udvaskes til grundvandet i koncentrationer over drikkevandskvalitetskravet på 0,10 µg/l. Der er imidlertid flere eksempler på, at godkendte pesticider under særlige forhold alligevel kan udvaskes til grundvandet i problematiske koncentrationer. Risikoen knytter sig dog primært til spild og/eller uheld.

Der er udført vurdering af både grundvandets generelle pesticidesårbarhed og risikoen ved spild/uheld. Disse vurderinger viser, at grundvandet har stor pesticidesårbarhed samt at konsekvensen af spild eller uheld kan blive overskridelse af kvalitetskravet til drikkevand for pesticider og nedbrydningsprodukter.

Faaborg-Midtfyn Kommune har vurderet, at pesticidrestriktioner indenfor hele indvindingsoplandet vil være for vidtgående. Risikovurderingerne anvendes derfor til at afgøre, om der er behov for restriktioner på erhvervsmæssig pesticidanvendelse indenfor BNBO.

Linjekilder

I indvindingsoplandet til Midtfyns Vandforsyning - Espe Vandværk udgøres linjekilderne primært af veje, men en strækning af jernbanen Odense-Svendborg (regionaltog) krydser indvindingsoplandet i en mindste afstand til indvindingsboringerne på 4.500 meter. Grundet den store afstand vurderes pesticidanvendelse på jernbanestrækningen ikke at kunne true vandværkets indvindingsboringer.

Derfor udgøres de potentielt kritiske grundvandspåvirkninger af vejsalt og spild af olie/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet.

Vejsalt

Forbruget af vejsalt i Danmark er af størrelsesordenen 100.000 tons til 300.000 tons pr. år. Der bruges således 1,5 til 3 kg vejsalt pr. m² vej på statsveje og imellem 0,6 og 1,75 kg på kommunale veje. Privates forbrug af vejsalt anses for at være ubetydeligt i forhold til det offentlige forbrug. I indvindingsoplandet til Espe Vandværk er der i alt ca. 10.000 m² vejareal. Antager vi et gennemsnitligt forbrug på alle vejarealer på 1,5 kg/m²/år, fås et forventet årsforbrug af vejsalt på omkring 15.400 kg/år. Forestiller man sig, at hele denne saltmængde opblandes i den samlede nettonedbør for indvindingsoplandet, fås en koncentrationsstigning for klorid på 2,1 mg/l klorid, hvis vejsaltet antages at bestå af rent natriumklorid (kogsalt). Med et naturligt baggrundsniveau i grundvandet på 30-35 mg/l klorid og et drikkevandskvalitetskrav på 250 mg/l er det klart, at en gennemsnitlig anvendelse af vejsalt i indvindingsoplandet ikke kan medføre en problematisk påvirkning af grundvandets saltindhold.

Fakta om vejsalt

I Danmark anvendes der ca. 100.000 - 300.000 tons vejsalt om året, afhængig af vejret i vinterhalvåret. Med et areal på 43.000 km² svarer det til en årlig gennemsnitsbelastning på op til 7 tons salt pr. km². Det anslås, at der tabes 10-50 % af vejsaltet til omgivelserne, hvor der er kloakeret, og 80-100 % hvor der ikke er kloakeret. Der anvendes ca. 70-80 % stensalt/vakuumsalt, som er næsten rent natriumklorid (NaCl, kogsalt). De resterende 20-30 % er inddampet havsalt, som bl.a. indeholder en større andel af sulfat og magnesium.

Olie-/benzinstoffer

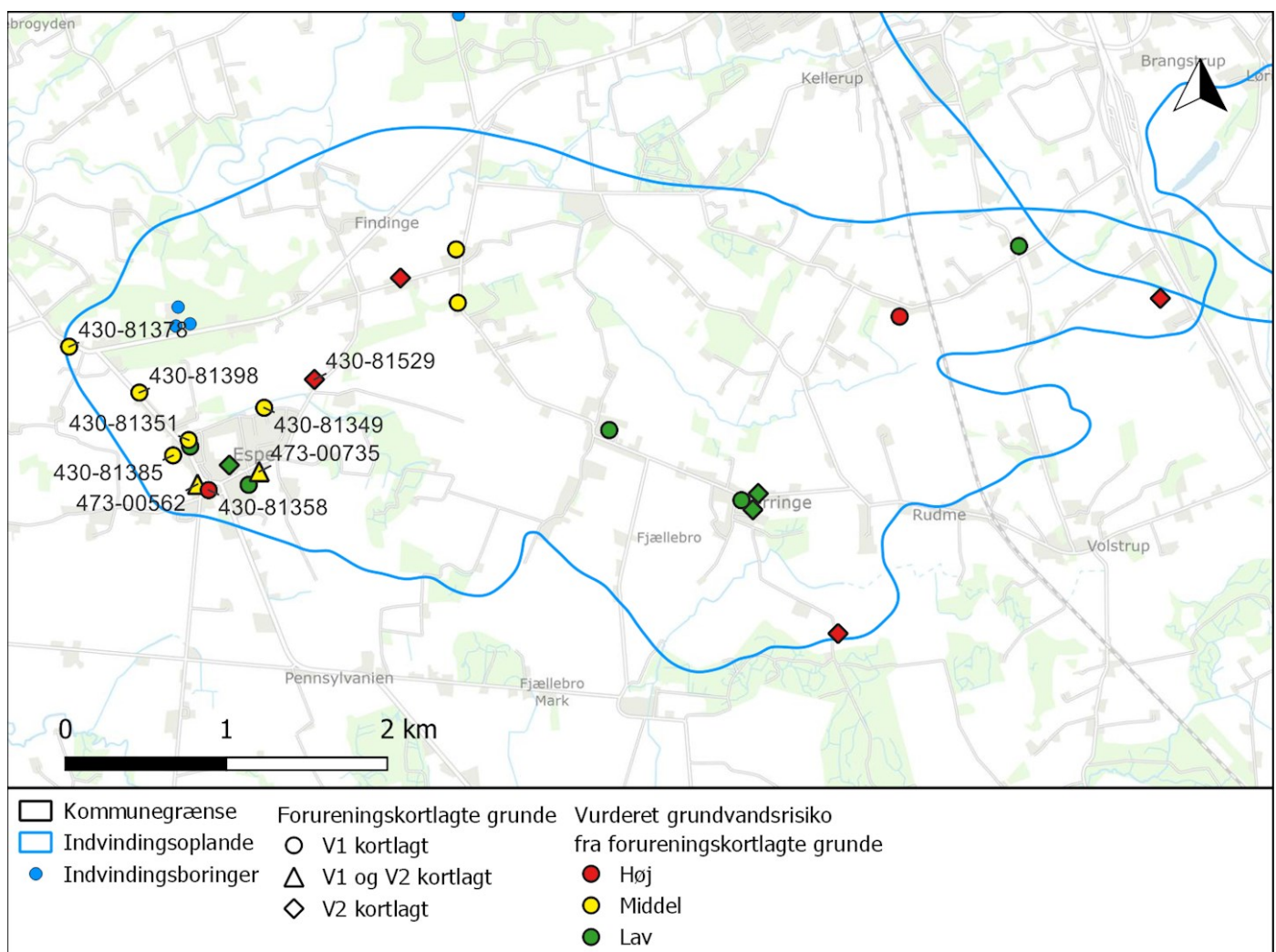
Vejvand indeholder typisk <1500 µg/l kulbrinte-forbindelser. Der er udført en risikoberegning på modelstoffet benzen, for hvilket der gælder et kvalitetskrav til drikkevand på 1,0 µg/l. Det er konservativt antaget, at vejvand indeholder netop 1500 µg/l kulbrinter, som består af blyfri benzin med et typisk benzenindhold på 2,23 %. Dette svarer til 33,5 µg/l benzen. Der regnes konservativt med en grundvandsdannelse på 100 % af nettonedbøren (beregnet med grundvandsmodellen) samt en effektiv porøsitet på 0,1. Endelig er der regnet med nedbrydningsrater fra GrundRisk for benzen på 0,007 d⁻¹ under aerobe forhold (over redoxgrænsen) og 0,004 d⁻¹ under anaerobe forhold (under redoxgrænsen). Det geologiske profil tages fra vandværkets mest sårbare indvindingsboring, DGU nr. 155.755, hvor

der er 9 meter til redoxgrænsen og 19 meter til toppen af KS1. En risikoberegning, hvor vejvandets indhold af benzen regnes at bevæge sig konservativt med vandet med en hastighed bestemt af nettonedbøren, viser en koncentration af benzen i toppen af KS1 på 0,00041 µg/l.

Med et kvalitetskrav til drikkevand på 1 µg/l benzen og et naturligt baggrundsniveau på nul udgør spild af olie-/benzinstoffer på vejene i indvindingsoplandet således ikke noget sandsynligt grundvandsproblem.

Punktkilder

Der findes 23 forureningskortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet til Espe Vandværk. Heraf er 14 V1 kortlagte (mistanke om forurening), og syv er V2 kortlagte (forurening påvist), mens to lokaliteter er både V1 og V2 kortlagte. En oversigt over de forureningskortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet fremgår af nedenstående kortudsnit. Af figuren fremgår kortlægningsstatus, vurderet grundvandsrisiko samt lokalitetsnummer for de kortlagte lokaliteter, som vurderes at kunne udgøre en risiko for kildepladsen. Metoden for risikovurdering og prioritering er beskrevet længere nede.



I nedenstående tabel ses en oversigt over lokalitetsnumre, adresse, kortlægningsstatus og lokalitetens navn. Data er indhentet fra Miljøportalen samt fra Region Syddanmarks hjemmeside (JAR).

Lokalitet nr.	Adresse	Kortlægning	Lokalitetsnavn
430-81349	Kastanievej 10, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Espe Vognmandsforretning
430-81351	Kastanievej 3, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Autoværksted, Kastanievej 3, Ringe
430-81358	Kirkegade 4, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Gartner, Kirkegade 4, Ringe
430-81366	Rudmevej 26, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Herringe Bibliotek/Skole/Plejecenter
430-81377	Rudmevej 101, 5750 Ringe	V2 kortlagt	Maskinværksted, Rudmevej 101, Ringe
430-81378	Assensvej 106, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Smedje, Assensvej 106, Ringe
430-81385	Langgade 18A, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Espe Maskinfabrik
430-81398	Langgade 73, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Inkudan/Danfiber
430-81399	Lillemarksvej 18, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Gartneri, Lillemarksvej 18, Ringe
430-81433	Skovvej 15, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Espehallen
430-81435	Skovvej 10, 5750 Ringe	V2 kortlagt	Espe Skole - olietanke
430-81472	Granlyvej 11, 5750 Ringe	V2 kortlagt	Espe Maskinstation
430-81488	Volstrupvej 16, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Brangstrupskolen
430-81506	Rudmevej 11, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Vognmand, Rudmevej 11, Ringe
430-81519	Rudmevej 95, 5750 Ringe	V1 kortlagt	Rudme Friskole (med olieoplag)
430-81529	Skovvej 22, 5750 Ringe	V2 kortlagt	Maskinstation Skovvej 22, Ringe
473-00001	Bjertevej 7 , 5750 Ringe	V2 kortlagt	Bjertevej Losseplads
473-00025	Rudmevej 88 , 5750 Ringe	V2 kortlagt	Korslække Metalstøberi, tidl. elværk
473-00562	Lydinge Møllevvej 1, 5750 Ringe	V1 og V2 kortlagt	Espe Andelsmejeri
473-00580	Rudmevej 7 , 5750 Ringe	V1 kortlagt	Boltinge Stolefabrik
473-00735	Skovvej 21 , 5750 Ringe	V1 og V2 kortlagt	Mobil-Tank
473-80003	Langgade 49 , 5750 Ringe	V1 kortlagt	Villaolietank
477-00016	Grovnsvej 3, 5750 Ringe	V2 kortlagt	Midtfyns Autoophug og Produktforr.

I tabellen herunder ses resultaterne af forureningsundersøgelser, hvor sådanne foreligger, samt en vurderet risiko for påvirkning af grundvandet i et omfang, så grundvandskvalitetskriterier overskrides. Denne risiko klassificeres som enten lav, middel eller høj. Hvor der ikke foreligger undersøgelser, er risikoen vurderet ud fra de aktiviteter, som foregår/har foregået på lokaliteten. Den endelige prioritering foregår ved at sammenholde den førnævnte grundvandsrisiko med afstanden fra lokaliteten til nærmeste vandindvindingsboring. Hvis en lokalitet ligger tilstrækkelig langt ude i indvindingsoplandet, er risikoen for kildepladsen begrænset, selvom risikoen for lokal grundvandspåvirkning er høj.

Lokaliteter med lav grundvandsrisiko beliggende mindst 0,3 km fra kildepladsen, lokaliteter med middel grundvandsrisiko beliggende mindst 1,0 km fra kildepladsen, og lokaliteter med høj grundvandsrisiko beliggende mindst 1,5 km fra kildepladsen, anses ikke for at udgøre nogen sandsynlig risiko for vandværket og prioriteres derfor ikke.

Faaborg-Midtfyn Kommune opfordrer Region Syddanmark til så vidt muligt at fremskynde planlagte undersøgelser mv. på især de højt prioriterede lokaliteter i nedenstående tabel.

Lokalitet nr.	Stoffer i jord	Stoffer i grundvand	Vurderet risiko	Prioritering
430-81349	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	4
430-81351	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	6
430-81358	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Høj	3
430-81366	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	-
430-81377	Acetone, olieprodukter	Acetone, olieprodukter	Lav	-
430-81378	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	5
430-81385	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	7
430-81398	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Middel	2
430-81399	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Høj	-
430-81433	Ikke undersøgt	Ikke undersøgt	Lav	-