

2024-11-01

Ver: 0.1

Projektnummer: 22.1828.01

Projekt: Rute 9

Kunde: Vejdirektoratet

Bilag 1 Rute 9 Nordlig løsning

Procedure for håndtering af grundvand ved midlertidig grundvandssænkning

1.1 Introduktion

Flere steder langs linjeføringen vil der være behov for midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med anlægsfasen.

For at sikre, at der ikke sker en væsentlig påvirkning af grundvandsressourcen, drikkevandsindvinding, sårbar natur, forureninger, sætningsfølsomme bygninger, vil det blive gennemført en række tiltag.

Ligeledes gennemføres der tiltag, der sikrer at der ikke sker en væsentlig påvirkning ved bortledning af det oppumpede grundvand.

Tiltagene skal sikre at grundvandssænkning og bortledning af oppumpet grundvand ikke forringer den nuværende tilstand, hindrer eventuel senere målopfyldelse eller modvirker de planlagte indsatser i grundvands- og overfladevandsforekomster.

Forud for opstart vil der blive lavet forundersøgelser i form af boringer, pejlinger og pumpeforsøg, der vil fastlægge de konkrete behov for grundvandssænkning.

Hovedparten af det oppumpede grundvand ledes til nedsivning på terræn.

Der vil ikke blive ledt vand til søer, men muligvis til målsatte vandløb.

I områder hvor en sænkning af grundvandspejlet kan være kritisk i forhold til påvirkning af grundvandsressourcen, drikkevandsindvinding, sårbar natur, forureninger, sætningsfølsomme bygninger og anlæg vil en del af det oppumpede grundvand blive reinfiltreret.

1.2 Lovgrundlag

Forud for opstart af grundvandssænkning vil de nødvendige tilladelser blive indhentet hos myndigheden. Arbejdet udføres i efter gældende lovgivning. Krav i kommende tilladelser fra kommunen vil blive overholdt.

- Pumpeboringer udføres efter §21 i Vandforsyningsloven (lovbek. nr. 602 af 10/05/2022 om vandforsyning m.v.), §19 i Miljøbeskyttelsesloven (lovbek. nr. 5 af 03/01/2023 om miljøbeskyttelse) samt bestemmelser i boringsbekendtgørelsen (bek.nr. 1260 af 28/10/2013 om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land).
- Reinfiltrations- og monitoringsboringer udføres efter §19 i Miljøbeskyttelsesloven (lovbek. nr. 5 af 03/01/2023 om miljøbeskyttelse) samt bestemmelser i boringsbekendtgørelsen (bek.nr. 1260 af 28/10/2013 om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land).

- Midlertidig grundvandssænkning udføres efter §26 i Vandforsyningsloven (lovbek. nr. 602 af 10/05/2022 om vandforsyning m.v.).
- Reinfiltration af oppumpet grundvand udføres efter §19 i Miljøbeskyttelsesloven (lovbek. nr. 5 af 03/01/2023 om miljøbeskyttelse).
- Udledning af oppumpet grundvand til recipient udføres efter §28 stk. 1 i Miljøbeskyttelsesloven (lovbek. nr. 5 af 03/01/2023 om miljøbeskyttelse).
- Udledning til recipient og reinfiltration udføres i efter bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (bek. nr 796 af 13/06/2023) samt liste over grundvandskvalitetskriterier pr. 21. juli 2021 (MST).

2024-11-01

Ver 0.1

Projektnummer 22.1828.01

Projekt Rute 9

1.3 Forundersøgelser

Inden opstart af grundvandssænkningen vil der blive udført boringer, pejlinger og pumpeforsøg for at fortage den endelige projektering af antal boringer, pumpeydelse samt de forventede vandmængder til nedsivning, reinfiltration eller eventuelt udledning til recipient.

I forbindelse med pumpeforsøget vil der ligeledes blive udtaget en vandprøve til analyse for at vurdere eventuelle behov for renseforanstaltninger (se afsnit 1.9). Analyseprogrammet fremgår af følgende afsnit. Prøven vil blive analyseret af akkrediteret laboratorie.

Vandspejlet pejles inden opstart af grundvandssænkningen. På baggrund af disse resultater udarbejdes der et pejleprogram, der løbende måler vandstanden i og uden for byggegruberne. I pejleprogrammet opstilles 3 niveauer (styringsniveau, observationsniveau og alarmniveau) angivet i koter for sænkningen udenfor byggegruben for at kunne dokumentere at:

- der ikke opstår sætningsskader på omkringliggende bygninger
- eventuelle grundvandsforureninger ikke mobiliseres
- våd natur ikke påvirkes
- grundvandsressourcen eller nærliggende indvindingsboringer ikke bliver påvirket

Der udarbejdes ligeledes en beredskabsplan for grundvandssænkningen, der beskriver fremgangsmåden, hvis vandspejlet når observations- og alarmniveauerne i pejleprogrammet.

I det følgende beskrives procedure for etablering af boringer, midlertidig grundvandssænkning samt udledning og reinfiltration af det oppumpede vand.

1.4 Etablering af pumpe- og pejleboringer

Pumpe- og pejleboringer vil blive udført i overensstemmelse med bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land nr. 1260 af 28. oktober 2013 (boringsbekendtgørelsen).

Boringerne indberettes til GEUS, jf. reglerne i kapitel 5 i boringsbekendtgørelsen (1260 af 28. oktober 2013).

Borearbejdet udføres i henhold til bek. nr. 915 af 27. juni 2016 om uddannelse af personer der udfører borer på land (brøndborerbekendtgørelsen) således af borerne udføres af brøndborer med A-bevis. Opboret jord vil blive håndteret efter gældende regler.

Boringerne sikres med passende afskærmning, f.eks. betonring. Forerør sikres med prop eller lignende, og boringsafslutningen/overbygningen samt langs forerør sikres således, at der ikke kan ske indtrængning af overfladevand/regnvand.

Sløjfningen af boringen vil ske efter bestemmelserne i den til enhver tid gældende boringsbekendtgørelse.

Borehuller fra sløjfede borer tildækkes, og områderne retableres umiddelbart efter arbejdet er færdiggjort.

1.5 Midlertidig grundvandssænkning

I forbindelse med hver grundvandssænkning vil grundvandsspejlet blive pejlet borer i og omkring byggegruben samt i pejleboringer placeret i nærheden af sårbare områder.

Hvis pejlingerne viser sænkninger svarende til de definerede observations- og alarmniveauer (se afsnit 1.3) vil der blive reageret efter beredskabsplanen, så der ikke sker en negativ påvirkning af næved liggende bygninger, våd natur, indvindingsboringer, grundvandsressourcen og således at grundvandsforureninger i området ikke mobiliseres.

Vandspejlet overvåges online med sms varsel til den ansvarlige for grundvandssænkningen samt Vejdirektoratets tilsyn.

Ligeledes vil der i nødvendigt omfang blive taget løbende vandprøver til analyse i næved liggende monitoringsboringer for at holde øje med, at der ikke mobiliseres forurening eller saltholdigt grundvand.

Den samlede oppumpning og ydelse registreres ved hver grundvandssænkning, og data for oppumpning, ydelse, og pejlinger vil løbende blive afrapporteret (se 1.11).

1.6 Midlertidig udledning på terræn / nedsivning

Det oppumpede grundvand vil som udgangspunkt blive udledt på terræn til nedsivning i umiddelbar nærhed af grundvandssænkningen.

Vandet vil blive rensset igennem passende renseforanstaltninger inden udledning på terræn, og der vil løbende blive prøvetaget iht. afsnit 1.9 og 1.10.

Vandkvaliteten af det udledte vand vil overholde krav stillet i de kommende myndighedstilladelser, og vil som minimum følge *miljømål fastsat i bek. nr 796 af 13/06/2023 ("Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand")*.

Alle vandprøver vil blive analyseret for følgende parametre. Parametervalget sker ud fra en generel viden om mulige forureningskomponenter, der med stor sandsynlighed kan være til stede i dansk grundvand. I samråd med myndigheden kan analyseprogrammet reguleres efter opstart af grundvandssænkningen.

Parameter

Total-kvælstof
pH
Temperatur
Tungmetaller
Arsen
Chrom (III + VI)
Chrom VI
Bly, uorganisk
Cadmium
Kobber
Nikkel
Zink
Kulbrinter
Total kulbrinter, C ₅ – C ₃₅
Aromatiske kulbrinter
BTEX
Benzen
Toluen
Sum af xylener (o-, p- og m-xylen og ethylbenzen)
PAH'er
Acenaphten
Acenaphtylen
Anthracen
Benz(a)anthracen
Benz(a)pyren
Chrysen/Triphenylen
Dibenzo(a,h)anthracen
Fluoranthen
Fluoren
Naphtalen
Phenanthren
Pyren
Sum PAH'er
Chlorerede opløsningsmidler
Trichlormethan (Chloroform)
1,1,1-trichlorethan
Tetrachlormethan (TCM)
Trichlorethylen (TCE)
Tetrachlorethylen (PCE)
1,1-dichlorethan
1,2-dichlorethan
1,1-dichlorethylen (DCE)

1,2-dichlorethylen (DCE)
Dichlormethan
Vinylchlorid
Chlorforbindelser, flygtige, organiske, sum
Pesticider
Pesticider iht. Drikkevandsbekendtgørelsens bilag 2

2024-11-01

Ver 0.1

Projektnummer 22.1828.01

Projekt Rute 9

1.7 Midlertidig reinfiltration

I områder hvor en sænkning af grundvandspejlet kan være kritisk i forhold til indtrængende saltvand, eller påvirkning af grundvandsressourcen, drikkevandsindvinding, sårbar natur, forureninger, sætningsfølsomme bygninger og anlæg vil en del af det oppumpede grundvand blive reinfiltreret for at opretholde niveauet for grundvandspejlet omkring byggegruben eller ved det sårbare område.

Vandet vil blive rensset igennem passende renseforanstaltninger inden reinfiltration, og der vil løbende blive prøvetaget iht. afsnit 1.9 og 1.10.

Infiltrationsboringer påsættes alarm, så borerne ikke kan løbe over.

Vandkvaliteten af det udledte vand vil overholde krav stillet i de kommende myndighedstilladelser, og vil som minimum følge *miljømål fastsat i bek. nr 796 af 13/06/2023 ("Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand")*.

Alle vandprøver vil blive analyseret for følgende parametre. Parametervalget sker ud fra en generel viden om mulige forureningskomponenter, der med stor sandsynlighed kan være til stede i dansk grundvand. I samråd med myndigheden kan analyseprogrammet reguleres efter opstart af grundvandssænkningen.

Parameter
Total-kvælstof
pH
Temperatur
Tungmetaller
Arsen
Chrom (III + VI)
Chrom VI
Bly, uorganisk
Cadmium
Kobber
Nikkel
Zink
Kulbrinter
Total kulbrinter, C ₅ – C ₃₅
Aromatiske kulbrinter
BTEX
Benzen

Toluen
Sum af xylener (o-, p- og m-xilen og ethylbenzen)
PAH'er
Acenaphten
Acenaphtylen
Anthracen
Benz(a)anthracen
Benz(a)pyren
Chrysen/Triphenylen
Dibenzo(a,h)anthracen
Fluoranthen
Fluoren
Naphtalen
Phenanthren
Pyren
Sum PAH'er
Chlorede opløsningsmidler
Trichlormethan (Chloroform)
1,1,1-trichlorethan
Tetrachlormethan (TCM)
Trichlorethylen (TCE)
Tetrachlorethylen (PCE)
1,1-dichlorethan
1,2-dichlorethan
1,1-dichlorethylen (DCE)
1,2-dichlorethylen (DCE)
Dichlormethan
Vinylchlorid
Chlorforbindelser, flygtige, organiske, sum
Pesticider
Pesticider iht. Drikkevandsbekendtgørelsens bilag 2

1.8 Midlertidig udledning til recipient

I forbindelse med den midlertidige grundvandssænkning vil det oppumpede vand ikke blive udledt til søer, men muligvis til målsatte vandløb.

Inden det beslutes, hvorvidt der skal udledes til recipient, skal det afsøges, om det i stedet vil være muligt at transportere vandet væk til nedsivning et andet sted langs strækningen. Nedsivning vil være den primære metode til afledning af det oppumpede vand. Udledning til recipient vil kun ske, hvis der ikke er andre muligheder.

I Nordlig løsning kan der være behov for at grave under det terrænnære grundvandsspejl i forbindelse med udgravninger til underføringen af vejen under Koholtvej, underføringen af Nældevads Å, regnvandsbassiner, ledninger og eventuelt ved udskiftning af blød bund. Det kan således ikke udelukkes, at der

skal oppumpes grundvand i forbindelse med anlægsarbejdet. Recipienter for mulig udledning af oppumpet grundvand er Nældevads Å og Tilløb til Nældevads Å.

2024-11-01

Ver 0.1

Tilstanden af de målsatte vandløb er nærmere beskrevet i miljøkonsekvensrapporten.

Projektnummer 22.1828.01

Projekt Rute 9

Vandet vil blive rensset igennem passende rensesforanstaltninger inden udledning på terræn, og der vil løbende blive prøvetaget iht. afsnit 1.9 og 1.10.

Udløbet vil blive placeret under vandoverfladen, således af erosion på begge brinker undgås. Udløbet udformes, så der ikke ophvirvles sediment.

Vandkvaliteten af det udledte vand vil overholde krav stillet i de kommende myndighedstilladelser, og vil som minimum følge *miljømål fastsat i bek. nr 796 af 13/06/2023 ("Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand")*, herunder også krav til sediment og biota.

Samtidigt må udledningen af grundvandet til recipient ikke medføre en mer-tilførsel af kvælstof, der forringer den nuværende tilstand, hindrer eventuel senere målopfyldelse eller modvirker de planlagte indsatser i vandområderne.

Udledningen må ikke forårsage oliefilm, okkerudfældning, kalkudfældning og lignende i recipienten. Hvis der registreres oliefilm på overfladen af vandet eller andre tegn på forurening, standses udledningen straks, og der udtages prøve til hasteanalyse for relevante parametre.

Alle vandprøver vil blive analyseret for følgende parametre. Parametervalget sker ud fra en generel viden om mulige forureningskomponenter, der med stor sandsynlighed kan være til stede i dansk grundvand, suppleret med parametre der kan have betydning for de økologiske kvalitetselementer i vandløb og kystvande. I samråd med myndigheden kan analyseprogrammet reguleres efter opstart af grundvandssænkningen.

Parameter
Total-kvælstof
Total fosfor samt ortho fosfat
Total-jern
Opløst-jern (felt filtret)
pH
Suspenderet stof
Alkanitet
Temperatur
Tungmetaller
Arsen
Chrom III
Chrom VI
Bly, filtreret
Cadmium
Kobber
Nikkel, filtreret
Zink, filtreret
Kulbrinter

Total kulbrinter, C5 – C35
Aromatiske kulbrinter
BTEX
Benzen
Toluen
Ethylbenzen
Sum af xylener (o-, p- og m-xylen)
PAH'er
Acenaphten
Acenaphtylen
Anthracen
Benz(a)anthracen
Benz(a)pyren
Chrysen/Triphenylen
Dibenzo(a,h)anthracen
Fluoranthen
Fluoren
Naphtalen
Phenanthren
Pyren
Chlorerede opløsningsmidler
Trichlormethan (Chloroform)
1,1,1-trichlorethan
Tetrachlormethan (TCM)
Trichlorethylen (TCE)
Tetrachlorethylen (PCE)
1,1-dichlorethan
1,2-dichlorethan
1,1-dichlorethylen (DCE)
1,2-dichlorethylen (DCE)
Dichlormethan
Vinylchlorid
Chlorforbindelser, flygtige, organiske, sum
Pesticider
Pesticider iht. Drikkevandsbekendtgørelsens bilag 2

1.9 Prøvetagning

Der vil blive udtaget en prøver til analyse af det oppumpede grundvand ved grundvandssænkninger. Prøverne udtages både før og efter evt. renseforanstaltning.

Prøvetagningshyppigheden vil for hver grundvandssænkning være som følger:

2024-11-01

Periode	Antal prøver
Inden opstart	1 prøve
1 dag efter opstart	1 prøve
0-1 måned	1 prøve pr. uge (4 i alt)
Herefter	1 prøve pr. måned

Ver 0.1

Projektnummer 22.1828.01

Projekt Rute 9

Prøvetagningshyppigheden kan reguleres i samråd med myndigheden.

Vandprøverne analyseres af akkrediterede analyselaboratorium og prøvetagningen vil ske i henhold til bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger (bek. nr 529 af 14/05/2023 om kvalitetskrav til miljømålinger).

1.10 Renseforanstaltninger

Det oppumpede vand vil passere passende renseforanstaltninger, inden udledning til på terræn, reinfiltration eller udledning til recipient. Renseforanstaltningerne vil blive dimensioneret efter de forventede vandmængder.

Renseforanstaltningerne vil yderligere blive tilpasset vandkvaliteten ved den enkelte grundvandssænkning.

Hvis forundersøgelsen og den indledende vandanalyse viser, at det oppumpede vand ikke er forurenet, vil renseforanstaltningerne bestå af:

- Sedimentation af partikler.
- Iltning og filtrering af jern og mangan efter behov.

Hvis analyseresultaterne viser, at vandkvaliteten ikke overholder krav i kommende myndighedstilladelser, vil vandet blive rensset yderligere inden udledning eller reinfiltration, og der vil blive udtaget vandprøver til analyse for de pågældende parametre. Renseforanstaltningerne kan således suppleres med:

- kulfilteranlæg til rensning for chlorerede opløsningsmidler, PFAS, pesticider og oliekomponenter
- Olieudskillere

Der opsættes en flowmåler og den afledte vandmængde til recipient registreres. Den registrerede vandmængde opsummeres løbende i en driftsjournal.

1.11 Driftsjournal

Ved hver grundvandssænkning vil der blive udarbejdet en driftsjournal for perioden til brug for registrering af:

Grundvand

- a. Data – oppumpede mængder, ydelse, manuelle pejlinger og eventuelt loggerdata med kort statusnotat.
- b. Analyserapporter.
- c. Alarmer og reaktion på alarmer
- d. Dato og beskrivelse af evt. driftsforstyrrelser eller uheld.

Rensning

- a. Løbende drift af anlæg til sedimentation, iltning og filtrering.
- b. Dato for regenerering eller udskiftning af kulfilter etc. på eventuel renseforanstaltning, hvis rensning viser sig at være nødvendigt.
- c. Analyserapporter.

Nedsivning

- a. Vandmængder, der aflæses med mellemrum og opsummeres ved afledningens afslutning.
- b. Inspektion af nedsivningsarealer
- c. Analyserapporter.

Reinfiltration

- a. Infiltrerede vandmængder og ydelser.
- b. Analyserapporter.

Udledning

- a. Udledte vandmængder, der aflæses med mellemrum og opsummeres ved afledningens afslutning.
- b. Markering af udledningspunkt.
- c. Daglig inspektion af udledningspunkt i vandløb.
- d. Analyserapporter.

Efter hver grundvandssænkning vil der blive lavet en samlet driftsjournal.