



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Guide til indledende undersøgelser af jordforureninger, der udgør en potentiell risiko for overfladevand

Miljøprojekt nr. 1657, 2015

Titel:

Guide til indledende undersøgelser af jordforuren-
inger, der udgør en potentiel risiko for overflade-
vand

Redaktion:

Sandra Roost, Orbicon A/S
Christine Bach Nielsen, Orbicon A/S
Steen Kofoed Munch, Orbicon A/S

Udgiver:

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K
www.mst.dk

År:

2015

ISBN nr.

978-87-93283-90-9

Ansvarsfraskrivelse:

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

Forord	5
Konklusion og sammenfatning	6
Summary and Conclusion	9
1. Indledning	11
1.1 Baggrund.....	11
1.2 Formål	12
2. Definitioner og datagrundlag	13
2.1 Screenede lokaliteter	13
2.2 Overfladevandstruende punktkilder	15
2.3 Overfladevandstyper.....	15
3. Standardundersøgelse for overfladevand	18
3.1 Overordnet undersøgelseskoncept.....	18
3.2 Konceptuel model	19
3.3 Omfang af undersøgelsen	21
3.3.1 Historisk redegørelse	22
3.3.2 Indledende geologi og hydrogeologi	22
3.3.3 Konceptuel model	22
3.3.4 Besigtigelse.....	23
3.3.5 Feltundersøgelser og prøvetagning	23
3.3.6 Analyser	23
4. Planlægning af undersøgelse	24
4.1 Indledende skrivebordsarbejde i forhold til lokaliteten.....	24
4.1.1 Geologi og hydrogeologi	24
4.1.2 Kloak- og drænforhold.....	25
4.1.3 Terrænforhold	27
4.1.4 Mulige datakilder vedr. lokaliteten	28
4.2 Indledende skrivebordsarbejde i forhold til overfladevand.....	30
4.2.1 Vandføringen i vandløb	30
4.2.2 Dimensioner på vandløb.....	32
4.2.3 Fortynding i søer	33
4.2.4 Fortynding i fjorde, kyster og havne	34
4.3 Besigtigelse i forhold til overfladevand.....	35
4.4 Feltmetoder og prøvetagning i forhold til overfladevand	38
4.5 Analyseparametre	40
4.6 anbefalinger til sikkerhed og arbejdsmiljø i felten	40
5. Vurdering af undersøgelsesresultater	42
5.1 Indledende risikovurdering.....	42
5.1.1 Justering af parametre i den bearbejdede screening.....	42
5.1.2 Supplerende viden i forhold til risikovurderingen	44
5.2 Vurdering af den samlede påvirkning.....	46
5.3 Supplerende undersøgelse.....	48

5.4	Rapportering	49
5.5	Budgetoverslag.....	51
6.	Case for undersøgt lokalitet	55
6.1	Resultat efter bearbejdet screening.....	55
6.2	Opstilling af konceptuel model	55
6.3	Indledende besigtigelse	58
6.4	Opdateret konceptuel model	60
6.5	Planlægning af undersøgelse	61
6.6	Resultater af undersøgelse	62
	Referencer	65
	 Appendiks 1: Arbejdsbeskrivelse	 66
	Bilag 1 til arbejdsbeskrivelsen – tilsynsskema vandløb.....	86
	Bilag 2 til arbejdsbeskrivelsen – huskeliste til besigtigelsen	90

Forord

Denne rapport er resultatet af et projekt under Miljøstyrelsens Teknologiudviklingsprogram for jord- og grundvandsforurening. Region Syddanmark er kontraktholder og sammen med Region Hovedstaden medfinansierer af projektet. Projektet omhandler en guide i forhold til indledende undersøgelser af jordforureningers potentielle påvirkning af nærliggende overfladevand.

Projektet er et af flere parallelle projekter, der vedrører jordforureningers potentielle påvirkning af overfladevand (vandløb, søer og hav), og det er således med til at danne fagligt grundlag for regionernes nye indsatsområde med vedtagelsen af ændringerne til Jordforureningsloven (Lov nr. 490 af 21. maj 2013). En opgave, som jvf. lovbemærkningerne kan betyde, at det bliver nødvendigt at bringe nogle af de potentielt overfladevandstruende jordforureninger, der er kortlagt på vidensniveau 1 frem til vidensniveau 2 for at få verificeret, at der er en forurening, som kan have skadelig virkning på overfladevand. Det betyder, at dette projekt tager udgangspunkt i de indledende undersøgelser, som har til formål at afklare forureningssituationen på ejendomme kortlagt på vidensniveau 1 med henblik på kortlægning frem til vidensniveau 2.

Miljøstyrelsen har udarbejdet principper for regionernes screening af jordforureninger, der kan true overfladevand samt en tilhørende vejledning til at bearbejde data, der indgår i screeningen /1/. Screeningsprincipperne og vejledningen vil være en del af grundlaget for denne guide.

Guiden er afgrænset til kun at omhandle punktkilder, der er kortlagt i henhold til kortlægningsvejledningen /2/. Guiden indeholder således ikke undersøgelse af lossepladser, da der er udarbejdet et særskilt koncept for undersøgelser af lossepladser i et forudgående teknologiudviklingsprojekt, ”Risikovurdering af lossepladsers påvirkning af overfladevand” Miljøprojekt nr. 1604, 2014 /3/.

Målgruppen for guiden er professionelle aktører, som skal udføre indledende undersøgelser med henblik på at afklare om der er en potentiel risiko for overfladevand fra en nærliggende forurenede lokalitet. Det vil sige regioner, rådgivende ingeniørfirmaer, kommuner mfl.

Projektet er udført i samarbejde mellem Region Syddanmark, Region Hovedstaden, DTU Miljø og Orbicon med sparring fra Miljøstyrelsen, Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer samt øvrige regioner.

I forbindelse med projektet har der været tilknyttet en følgegruppe bestående af:

- Jens Aabling, Miljøstyrelsen
- Trine Korsgaard, Region Syddanmark
- Susanne Roug Poniewozik, Region Syddanmark
- Helle Overgaard, Region Hovedstaden
- Peter Lysholm Tüchsen, Region Hovedstaden
- Poul L. Bjerg, DTU Miljø
- Sandra Roost, Orbicon A/S
- Christine Bach Nielsen, Orbicon A/S
- Steen Kofoed Munch, Orbicon A/S

Konklusion og sammenfatning

Der er udarbejdet en guide til undersøgelse af jordforureningers potentielle påvirkning af nærliggende overfladevand. Guiden er fokuseret på de lokaliteter, hvor der skal gennemføres en indledende forureningsundersøgelse, også kaldet en V2-undersøgelse. Projektet er et af flere parallelle projekter, der vedrører jordforureningers påvirkning af overfladevand (vandløb, søer og hav), og det er således med til at danne fagligt grundlag for regionernes nye opgave med vedtagelsen af ændringerne til Jordforureningsloven (Lov nr. 490 af 21. maj 2013). Målgruppen for guiden er regioner, rådgivende ingeniørfirmaer, kommuner mfl., som skal udføre indledende undersøgelser med henblik på at afklare, om der er en potentiel risiko for overfladevand fra en nærliggende forurenede lokalitet.

Guiden er afgrænset til kun at omhandle punktkilder, der er kortlagt jf. kortlægningsvejledningen /2/ (inkl. administrativ praksis i regionerne). Guiden indeholder således ikke undersøgelse af lossepladser, da der er udarbejdet et særskilt koncept for undersøgelser af lossepladser i et forudgående teknologiudviklingsprojekt, ”Risikovurdering af lossepladsers påvirkning af overfladevand” Miljøprojekt nr. 1604, 2014 /3/. Der tages udgangspunkt i de lokaliteter, som efter en bearbejdet screening i Miljøstyrelsens screeningsværktøj viser en overskridelse af kvalitetskravet for et eller flere stoffer i forhold til nærliggende vandløb, sø, fjord, kyst eller havn. Grundlaget for den indledende undersøgelse er således de stoffer, som efter en bearbejdet screening overskrider kvalitetskravet i det nærliggende overfladevand.

Guiden indeholder en beskrivelse af:

- de aktiviteter, der danner grundlag for en beslutning om, hvorvidt der skal gennemføres en indledende undersøgelse i forhold til afklaring af en potentiel risiko over for overfladevand
- de aktiviteter, der indgår i selve planlægningen og udførelsen af undersøgelsen samt den efterfølgende risikovurdering.

Som appendiks til guiden er vedlagt en arbejdsbeskrivelse, som indeholder de tekniske beskrivelser i forhold til de enkelte aktiviteter. Arbejdsbeskrivelsen indeholder et beslutningstræ, som skal guide brugeren i gennem de beslutninger, der skal tages i forhold til vurdering af, hvorvidt der er behov for en afklaring i forhold til overfladevand, planlægning og gennemførelse af undersøgelsen samt den efterfølgende risikovurdering.

Til beskrivelse af undersøgelsesgrundlaget for afklaring af en potentiel risiko over for overfladevand er der opstillet en konceptuel model for den type overfladevand, der skal undersøges i forhold til. Den konceptuelle model skal bl.a. bidrage til planlægningen af undersøgelsen ved, at der tages stilling til mulig stoftransport, herunder:

- Identifikation af eventuelle kilder, der stadig kan være på lokaliteten og som kan give anledning til overfladenær stoftransport mod overfladevand
- Afstand og terrænhældning mellem forureningskilde og overfladevand
- Vurdering af sandsynlig stoftransport fra øvrige punktkilder
- Vurdering af om geologi omkring overfladevand giver mulighed for hydraulisk kontakt mellem overfladevand og terrænnært grundvand og/eller dybereliggende grundvand
- Potentialer og strømningsretning for evt. terrænnært grundvand og dybereliggende grundvand
- Tilstedeværelse af dræn/grøfter på lokaliteten

- Vurdering af om dræn/grøfter skaber kontakt mellem de mulige kildeområder og overfladevand

Disse forhold belyses ved et indledende skrivebordsarbejde, som kan udbygges med yderligere informationer i det omfang, det vurderes nødvendigt for den enkelte lokalitet samt i forhold til det nærliggende overfladevand. I guiden er dette skrivebordsarbejde samt henvisninger til relevante kilder grundigt beskrevet. Det indledende skrivebordsarbejde omfatter bl.a.:

- Forhold på og omkring lokaliteten:
 - Geologi og hydrogeologi, hvor bl.a. potentialeoplysninger for det sekundære grundvand sammenholdt med oplysninger om f.eks. et vandløbs bundkote, kan danne baggrund for en vurdering af om der kan være hydraulisk kontakt mellem det sekundære grundvand og vandløbet samt vurdering af strømningsretningen i grundvandet.
 - Kloak- og drænforhold, som kan være vigtige i forhold til at kortlægge en mulig transportvej mellem en punktkilde og overfladevand.
 - Terrænforhold, hvor oplysninger om f.eks. en tidligere lavning, som nu er fyldt op, kan være vigtig i forhold til den konceptuelle forståelse af strømningsforholdene i jordlagene.
- Forhold i og omkring overfladevand
 - Vandføring i vandløb, herunder om der findes bedre data end dem, som er anvendt i screeningsværktøjet. I visse områder er der anvendt tabelværdier for vandføringen, da det i forbindelse med udvikling af screeningsværktøjet ikke var muligt at finde målte værdier /1/.
 - Dimensioner på vandløb, som kan indgå i en mere avanceret beregning af opblandingen i vandløb.
 - Fortynding i søer, fjorde, kyster og havne, herunder hvilke forhold, der kan påvirke opblandingen og dermed fortyndingen.

Guiden lægger op til, at der udføres en besigtigelse forud for feltarbejdet, hvor adgangsforhold, lokalisering af brønde, kloak og andre drænforhold lokaliseres på tilsvarende vis som i forbindelse med regionernes øvrige indledende undersøgelser. Derudover bør besigtigelsen også omfatte det nærliggende overfladevand med henblik på vurdering af mulig stoftransport fra lokaliteten og planlægning af efterfølgende prøvetagning mv. Der er udarbejdet tjeklister til besigtigelse af vandløb, hvor der bl.a. noteres observationer vedr. de fysiske forhold i og omkring vandløbet samt tegn på andre påvirkninger i vandløbet (f.eks. forurening med kraftig organisk stof fra husdyrgødning eller lignende). Det er ikke muligt på tilsvarende måde at opstille tjeklister i forbindelse med besigtigelse af søer, fjorde, havne eller kyster. Dette skyldes, at opblandingen ofte er større og mere kompleks samt at det kan være vanskeligt at skelne en påvirkning fra en jordforurening i forhold til øvrige påvirkninger i forbindelse med en besigtigelse. Dog er der visse observationspunkter såsom adgangsforhold, lokalisering af dræn, som kan anvendes i forhold til besigtigelse af søer, fjorde, havne og kyster.

Feltarbejdet i forhold til overfladevand adskiller sig ikke væsentligt fra de øvrige indsatsområder. Hovedvægten lægges på at få udført mindst en filtersat boring pr. kilde, så der kan udtages en vandprøve fra det terrænnære grundvand. Alternativt kan der udtages jordprøver og/eller poreluftmålinger, som ved hjælp af en fugacitetsberegning kan indgå i risikovurderingen. Der kan suppleres med prøvetagning i eller omkring overfladevandet, såfremt der konstateres forurening med et stof, som overskrider kvalitetskravet på lokaliteten, og som derfor vurderes at kunne udgøre en potentiel risiko.

Risikovurderingen over for overfladevand tager udgangspunkt i en ny bearbejdet screening, hvor der foretages en vurdering af, hvilke parametre, der kan justeres i forhold til resultaterne fra den gennemførte undersøgelse. Derudover indeholder guiden supplerende betragtninger, der kan ind-

drages i forhold til risikovurdering, herunder afgørelse om, hvorvidt der skal ske yderligere indsats på lokaliteten. Endelig er der listet forhold, der kan inddrages i forhold til vurdering af den samlede påvirkning af det pågældende overfladevand (f.eks. spildevandstilledning og forurening fra nærliggende landbrugsdrift).

Summary and Conclusion

This work covers a guide for investigating the effect of polluted sites on nearby surface waters. The guide focus on sites, where an initial investigation (da. V2) will be carried out. This project is one of several parallel projects, concerning the effect of soil pollution on surface water bodies (streams, lakes and marine environments) and thus forms part of the technical basis regarding the new task of the Danish Regions supporting the adaptation of the Danish Soil Pollution Act (Law n° 490, May 21st 2013). The target audience for this guide is the Regions, consultants, communes ect., who will carry out investigations to clarify if there is a the potential threat towards surface waters from a nearby contaminated site.

This guide is limited to include point sources or contaminated sites, which have been mapped according to the mapping guide /2/ (which also includes the administrative practice of the Danish Regions). Thus, the guide does not include investigations of landfills, as a specific concept, for the investigation of landfills, has been developed in a separate development project “Risk Assessment of Landfills in Relation to Surface Waters” Miljøprojekt n° 1604, 2014 /3/. This work is based on the contaminated sites, which after an adapted screening by the screening tool of the Danish EPA, exceeds the quality criteria for one or several substances regarding a nearby stream, lake, fjord, shore or harbor. The basis of the initial investigation is thus the substances, which according to the adapted screening exceeds any quality criteria in nearby surface waters.

The guide includes a description of:

- activities supporting the decision whether an initial investigation has to be performed to clarify if a potential threat is present towards surface waters
- Activities included in the planning and execution of the investigation and the following risk assessment.

Enclosed in the guide, as an appendix, is a protocol, which covers technical descriptions of the individual activities. The protocol includes a decision tree to guide the user through decisions, which are made in order to evaluate whether clarification is needed in terms of knowledge of the surface water body, planning and execution of the investigation and following risk assessment.

In order to describe the basis of investigations to clarify a potential threat towards surface water bodies, different conceptual models are presented depending on the type of surface water. The conceptual model will add to planning of the investigation by including possible transport pathways like:

- Identification of contamination source areas present at the site, which may contribute to a near surface groundwater transport of contaminants towards a surface water body
- Distance and slope between contamination source and surface water body
- Evaluation of possible contaminant transport form other point sources
- Evaluation of, whether the geological setting around the surface water body allows for hydraulic contact between the surface water body and shallow groundwater and/or deeper groundwater
- Hydraulic heads and flow directions for shallow groundwater and deeper groundwater
- The presence of drain pipes and ditches at the site
- Evaluation of whether drainage pipes and/or ditches acts as a pathway for contaminant transport between the possible source area and the surface water body

These conditions are investigated in an initial desktop study, which can be improved by including additional information as needed to evaluate the specific contaminated site and specific surface water body. The guide describes this desktop study and relevant literature and other sources of information. The initial desktop study includes i.a.:

- Conditions at and around the contaminated site:
 - Geology and hydrogeology, where information on hydraulic heads for the secondary aquifer combined with the level of the stream bottom constitutes the basis for evaluation whether hydraulic contact between the secondary aquifer and the surface water body is possible and to estimate the direction of the groundwater flow.
 - Sewers and drainage, which may be important in order to map a possible pathway for transport between a contaminated site and a surface water body
 - Features in the terrain, where the presence of former hollows, now filled with soil or waste, may be important to understand the conceptual understanding of groundwater flows.
- Conditions in and around the surface water body
 - Discharge of streams, and whether better data, than the ones used in the screening tool, can be found. In certain areas, a default value is applied for stream discharge, as measured values could not be found during the development of the screening tool /1/.
 - Dimensions of the stream, which can be included in an advanced calculation of mixing in streams
 - Dilution in lakes, fjords, shores and harbors, including which factors may influence the mixing and subsequently the dilution.

The Guide suggests a site inspection prior to field work, where access, localization of wells, sewers and other types of drainage are identified, as performed by the Regions in similar initial investigations regarding soil contamination. Apart from this, the site inspection should also include the nearby surface water body in order to evaluate possible pathways for contaminant transport from the site and in order to plan sampling etc. Checklists have been made for the inspection, where observations regarding the physical appearance the surface water body and the area around it can be noted (e.g. pollution by organic matter from manure etc.). Regarding lakes, fjords, shores and harbors it has not been possible to make such checklists, because mixing in these water bodies is larger and far more complex, and that it is difficult to distinguish the effect from soil pollution and other contamination sources in a field inspection. However, some observational points like site access and identification of drainage can also be used when inspecting lakes, fjords, harbors and shores.

Field investigations regarding surface water are generally not different from investigations regarding other focus areas. The main objective is to make at least one screened well per source area, so that the shallow groundwater can be sampled. Alternatively soil samples and/or soil air, which by fugacity calculations can be included in the risk assessment. Additional sampling of the surface water body and surrounding waters can be performed if one or more substances are found to exceed quality criteria at the site and are therefore considered a potential risk.

Risk assessment towards surface waters is based on a second round of the adapted screening, which includes an evaluation of which parameters that can be adjusted according to the results from the field investigation. In addition, the guide also includes supplementing considerations, which can be applied to the risk assessment, including the decision of whether to remediate the site or not. Finally the guide presents a list of things to consider when evaluation the total impact of the surface water body (e.g. waste water discharge and pollution from nearby agriculture)

1. Indledning

Dette er en guide, som beskriver, hvorledes der kan gennemføres en indledende forureningsundersøgelse i forhold til at afklare en potentiel risiko for nærliggende overfladevand. Udgangspunktet for guiden er de lokaliteter, der overskrider de generelle kvalitetskrav efter en bearbejdet screening, som er gennemført i Miljøstyrelsens screeningsværktøj. Der henvises til afsnit 2.1 i denne rapport og til Miljøstyrelsens hjemmeside for beskrivelse af screeningsværktøjet /1/.

Det vil hovedsageligt være lokaliteter kortlagt på vidensniveau 1, hvor der skal ske en afklaring af forureningsituationen. Der kan dog også være allerede undersøgte lokaliteter kortlagt på vidensniveau 2, som mangler en afklaring af risikoen over for overfladevand. Det vil sige, at undersøgelsesniveauet i denne guide afspejler det niveau, som regionerne i dag anvender ved indledende undersøgelser i forhold til en indsats over for grundvand eller følsom arealanvendelse.

Guiden beskriver de enkelte aktiviteter i forbindelse med en indledende undersøgelse, lige fra det indledende skrivebordsarbejde, besigtigelse, feltarbejde og til den efterfølgende risikovurdering. Undervejs er beskrevet de forudsætninger og antagelser, der ligger til grund for anbefalingerne. Som appendiks til guiden er vedlagt en arbejdsbeskrivelse, som indeholder de tekniske beskrivelser i forhold til de enkelte aktiviteter. Arbejdsbeskrivelsen indeholder et beslutningstræ, som skal guide brugeren til at kunne træffe beslutning om, hvorvidt der er behov for en undersøgelse i forhold til overfladevand, og hvilken strategi for undersøgelsen, der skal vælges. Herefter er der korte og præcise anbefalinger igennem processen. Beslutningstræet og den efterfølgende arbejdsbeskrivelse er bygget op i små "faser" således, at det vil fremgå, hvornår en lokalitet kan sorteres fra, herunder hvilke informationer der skal til, og hvornår de kan indhentes i forløbet. Arbejdsbeskrivelsen er tænkt som et dokument, der kan anvendes i udbudsfasen samt i den efterfølgende planlægning af undersøgelser.

Guiden beskriver aktiviteterne i forhold til den *indledende undersøgelse*. Med en indledende undersøgelse menes en undersøgelse med et niveau svarende til en V2-undersøgelse. Det vil sige en undersøgelse, der skal afklare, hvorvidt der på en lokalitet er en forurening, som skal kortlægges efter jordforureningsloven. Den indledende undersøgelse skal endvidere danne grundlaget for en overordnet risikovurdering i forhold til de aktuelle indsatsområder. Denne guide er afgrænset til dette undersøgelsesniveau og omfatter således ikke detaljerede og avancerede undersøgelser, som typisk vil indgå i en afgrænsende forureningsundersøgelse.

Den risikovurdering, der udarbejdes efter den gennemførte undersøgelse, skal også vurderes i forhold til den samlede påvirkning af det aktuelle overfladevand. Derfor indeholder rapporten også en kort beskrivelse af, hvorledes resultatet af risikovurderingen kan ses i forhold til andre påvirkninger samt præmisserne herfor.

1.1 Baggrund

Efter en ændring i Jordforureningsloven omfatter regionernes indsats også lokaliteter, som udgør en potentiel risiko overfor nærliggende overfladevand. Med overfladevand menes som udgangspunkt vandløb, søer, fjorde og kyster. Regionernes indsats koordineres med indsatsprogrammet i vandplanerne samt i naturplanerne. Den metode, kriterier og prioritering, som ligger til grund for

regionernes indsats er fastlagt i Bek. nr. 1552 af 17/13/2013 "Bekendtgørelse om fastlæggelse af indsatsområder for den offentlige indsats over for forurenede jord".

Frem til og med 2018 udpeger regionerne de lokaliteter, som vurderes at være potentielt overfladevandstruende, så resultaterne bliver tilgængelige for vandplanernes basisanalyse samt tilstandsvurdering vedrørende vandplanerne og naturplanerne for 2021.

Miljøstyrelsen har udviklet et webbaseret screeningsværktøj, der skal gøre det muligt for regionerne at screene de ca. 33.000 kortlagte lokaliteter, der er på landsplan. Værktøjet består dels af en automatisk screening, som bygger på standardparametre og –kriterier samt en bearbejdet screening, hvor der kan foretages en konkret vurdering af de enkelte lokaliteter. Screeningsværktøjet beskrives yderligere i afsnit 2.1.

På baggrund af screeningsværktøjet kan der bl.a. foretages en vurdering af, hvilke lokaliteter på vidensniveau 1, som vurderes at udgøre en potentiel risiko for overfladevand.

Det kan blive nødvendigt at bringe nogle af de af de potentielt overfladevandstruende jordforureninger, der er kortlagt på vidensniveau 1, frem til vidensniveau 2 for at få verificeret, at der er en forurening, som kan have skadelig virkning på overfladevand.

Projektet har inddraget viden fra parallelle projekter, som også omfatter jordforureningers påvirkning af overfladevand, herunder bl.a.:

- Miljøprojektet "Risikovurdering af lossepladsers påvirkning af overfladevand" /3/
- Miljøprojektet "Risikovurdering af overfladevand, som er påvirket af punktkildeforurenede grundvand /4/
- Miljøprojekt "Identifikation af overfladevandstruende jordforureninger" Delprojekt 1-4 og 6, som ligger til grund for udarbejdelse af screeningsværktøjet /5-10/

1.2 Formål

I dette projekt er der taget udgangspunkt i regionernes nuværende praksis for indledende undersøgelser, som dermed er blevet udbygget til også at kunne håndtere de lokaliteter, som efter en bearbejdet screening, viser sig at kunne udgøre en potentiel risiko for nærliggende overfladevand. Der er opbygget et koncept for en standardundersøgelse, som tager højde for, hvilke risici en undersøgelse skal afdække, og hvor meget der skal suppleres med i forhold til overfladevand.

Formålet med projektet er således at udarbejde en guide, som er målrettet de V1-grunde, der efter den bearbejdede screening vurderes at udgøre en potentiel risiko for overfladevand. Guiden fokuserer på de metoder og vurderinger, der er målrettet en risikovurdering i forhold til overfladevand. Dog sådan, at den også tager udgangspunkt i de undersøgelsesmetoder og det undersøgelsesomfang, der i dag anvendes ved de indledende undersøgelser i forhold til vurdering af offentlig indsats over for grundvand og følsom arealanvendelse.

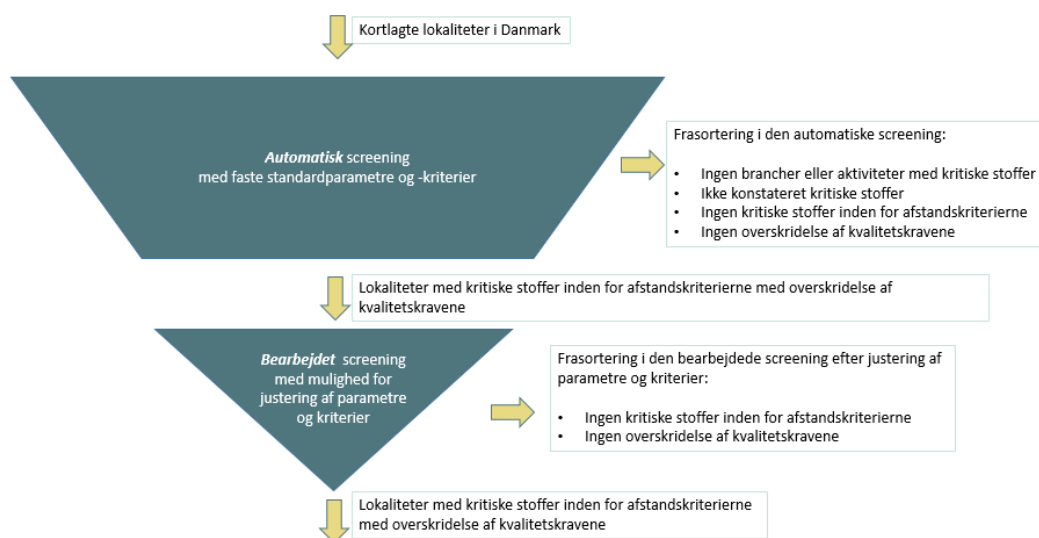
Formålet er endvidere at opbygge et faseopdelt beslutningstræ, der gør det muligt for brugeren at beslutte undervejs, hvorvidt en lokalitet kan sorteres fra, eller om den skal videre til undersøgelse. Derudover bliver brugeren i beslutningstræet guidet igennem en konceptuel model for den aktuelle overfladevandstype, således at der kan planlægges en undersøgelse i forhold til bl.a. de formodede geologiske og hydrogeologiske forhold samt i forhold til kritiske stoffer.

2. Definitioner og datagrundlag

2.1 Screenede lokaliteter

Miljøstyrelsen har udviklet et screeningsværktøj til regionerne, som skal udpege de lokaliteter, der kan udgøre en potentiel risiko for nærliggende overfladevand. Udgangspunktet for screeningen er V1 kortlagte lokaliteter samt de V2 kortlagte lokaliteter, som mangler en afklaring af risikoen over for overfladevand. Værktøjet er delt op i to dele, dels en *automatisk* screening og dels en *bearbejdet* screening. Der henvises til afsnit 2.1 i denne rapport og Miljøstyrelsens hjemmeside for beskrivelse af screeningsværktøjet /1/. Screeningsværktøjet er kun tilgængeligt for regionerne, men beregningerne i værktøjet kan foretages i hånden ud fra samme principper.

I den første del af screeningen sker der en frasortering af de kortlagte lokaliteter, som ikke ligger i nærheden af overfladevand, eller hvor der ikke har været kritiske aktiviteter eller konstateret brug af kritiske stoffer over for overfladevand. I den automatiske screening tages der højde for, hvilke kritiske stoffer, der kan true overfladevand. Værktøjet foretager herefter en screening af de stoffer, som ligger inden for en kritisk afstand fra en lokalitet til nærliggende overfladevand. Det vil sige, at såfremt der er flere kritiske stoffer på en lokalitet, foretages der kun en screening af de stoffer, som vurderes at kunne have en teoretisk fanelængde, som vil kunne nå til det nærliggende overfladevand, dvs. ligger inden for den stofs specifikke kritiske afstand (se Figur 1) /5-7/.



FIGUR 1
LOKALITETER IGennem DEN AUTOMATISKE OG BEARBEJDEDE SCREENING /1, 5-10/

Det er et konservativt screeningsværktøj, hvor der ikke tages hensyn til transportvejen og eventuelle processer (nedbrydning, sorption mv.) fra lokaliteten til det nærliggende overfladevand. Den forureningsflux, der bestemmes på lokaliteten, vurderes således at være den flux, der ledes ud i det nærliggende overfladevand. Forureningsfluxen bestemmes ved en simpel beregning, hvori arealet af det forurenede område, koncentrationen af de enkelte stoffer og infiltrationen inddrages. Arealet er

for V1-lokaliteter bestemt ud fra de brancher og aktiviteter, der er kortlægningsårsag på lokaliteten. Arealet på V2-lokaliteter er bestemt ud fra det samlede kortlagte V2-areal. Der er bestemt worst-case koncentrationer for udvalgte modelstoffer, som repræsenterer de specifikke kritiske stoffer. Infiltrationen svarer til den kommunebestemte nettonedbør /5-7/.

Til vurdering af opblandingen i det nærliggende overfladevand, anvendes for vandløb medianminimumsvandføringen, som forureningsfluxen deles med. For de øvrige overfladevandstyper (søer, fjorde, kyster og havne) skaleres forureningsfluxen i forhold til en modelleret fortynding. Der er dog for visse overfladevandselementer i screeningsværktøjet, anvendt tabelværdier, da målte og modelerede data ikke har været tilgængelige /8, 9, 10/.

De opblandede koncentrationer vurderes herefter i forhold til de fastsatte kvalitetskrav for de specifikke stoffer afhængig af om der er tale om ferskt eller marint miljø. Kvalitetskravene er fastsat ud fra Bek. nr. 1022 af 25/08/2010, "Bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet", grundvandskvalitetskriterierne, drikkevandskvalitetskriterierne eller en faglig vurdering /5/.

Viser den automatiske screening en overskridelse af kvalitetskravene for et eller flere stoffer, skal regionerne foretage en bearbejdet screening, hvor der tages stilling til de parametre, der indgår i screeningen i forhold til de mere lokalitetsspecifikke data /1/.

I dette projekt, hvor der er fokus på lokaliteter, som primært er kortlagt på V1, vil det ofte være begrænset, hvilke parametre, der kan ændres på i den bearbejdede screening. Der kan dog fremkomme oplysninger om, at der har været anvendt kritiske stoffer, der ikke som standard (ud fra branchebeskrivelser) indgår i forbindelse med den automatiske screening. Det kan f.eks. være branchen garveri, hvor der ikke som standard er tilknyttet chlorerede opløsningsmidler, men hvor det kan være relevant at undersøge for disse, såfremt der er oplysninger herom i en historisk redegørelse. Der kan også være historiske oplysninger om, at et trykkeri f.eks. ikke har været af den type, som har anvendt chlorerede opløsningsmidler, hvorfor der ikke skal screenes på denne stofgruppe.

Viser den bearbejdede screening fortsat en overskridelse af kvalitetskravene for en lokalitet kortlagt på V1, kan det være relevant at afklare risikoen ved en indledende undersøgelse, som relateres til overfladevand. Her vil det typisk være nedenstående parametre, der skal være fokus på i forhold til at kunne foretage en ny bearbejdet screening og dermed vurdere den potentielle risiko overfor nærliggende overfladevand:

- Afstand mellem den konkrete kilde og overfladevand (I automatisk screening er anvendt en generel afstand)
- Tilføjelse/fjerne stoffer på branche/aktivitet
- Areal for forureningskilde
- Koncentration
- Infiltration

Det er her vigtigt at bemærke, at der udelukkende skal ske en afklaring af et evt. forureningsniveau for de stoffer, som overskrider kvalitetskravene efter en bearbejdet screening. For øvrige stoffer, som vurderes risikofri efter den bearbejdede screening – f.eks. pga. afstandskriteriet - anbefales der ikke yderligere tiltag på baggrund af det meget konservative grundlag, der er bygget ind i screeningsværktøjet.

Derudover er det muligt at ændre på de standardparametre, som er knyttet til det aktuelle overfladevandselement (vandføring og fortynding), såfremt der kan skaffes relevante data hertil.

Der er igangsat et projekt under Miljøstyrelsens teknologiudviklingspulje, ”Guide til håndtering af parametre og kriterier i den bearbejdede screening”, som skal beskrive hvorledes datagrundlaget i den bearbejdede screening kan forbedres i forhold til de standardparametre og –kriterier, der indgår i den automatiske screening. Derudover skal projektet belyse betydningen af de enkelte parametres indflydelse på screeningsresultatet ved hjælp af en sensitivitetsanalyse samt kvaliteten af de data, der indgår i screeningen. Projektet forventes afsluttet medio 2015.

2.2 Overfladevandstruende punktkilder

Guiden er afgrænset til kun at omhandle punktkilder, der er kortlagt jf. kortlægningsvejledningen /2/ (inkl. administrativ praksis i regionerne).

Guiden indeholder ikke undersøgelse af lossepladser. Det skyldes, at der er udarbejdet et særskilt koncept for undersøgelser af lossepladser i et forudgående teknologiudviklingsprojekt: ”Risikovurdering af lossepladser påvirkning af overfladevand” Miljøprojekt nr. 1604 /3/.

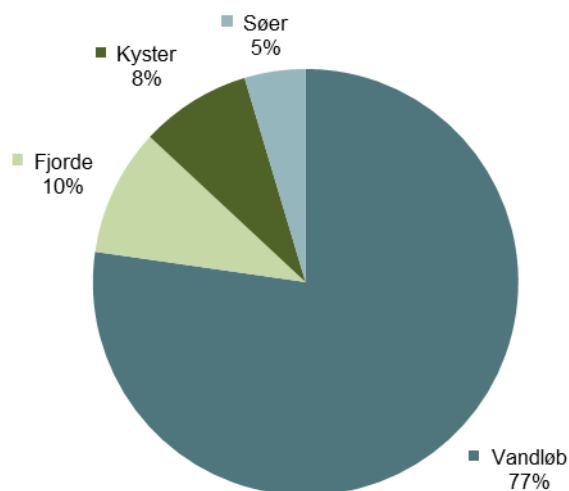
Derudover findes der store kendte forureningssager, som ikke umiddelbart er dækket ind under de kriterier, der er stillet op i screeningsværktøjet. Regionerne har udpeget 43 sager, hvor der vurderes at være risiko for, eller allerede sker, en udvaskning af forureningsstoffer til overfladevand (vandløb, søer, hav og fjorde), herunder Kærgaard Plantage, Høfde 42 m.fl. /3/.

2.3 Overfladevandstyper

I forbindelse med Miljøstyrelsens screeningsværktøj, skelnes der mellem 2 typer ferskvand: søer og vandløb og 2 typer marine områder: kyster og fjorde. Der er i Danmark ca. 69.000 km vandløb og 120.000 søer. Dog indgår kun de målsatte vandløb, svarende til ca. 28.000 km og de 650 målsatte søer i henhold til vandplanerne. For de marine områder screenes der på de 78 fjorde, der indgår i NOVANA overvågningsprogrammet samt hele den danske kyststrækning inkl. havne.

I Miljøprojektet ”Risikovurdering af overfladevand, som er påvirket af punktkildeforurennet grundvand” /4/, er det beskrevet, hvordan fordelingen er mellem de screenede overfladevandstyper, der på baggrund af den automatiske screening, potentielt er truet af de kortlagte lokaliteter.

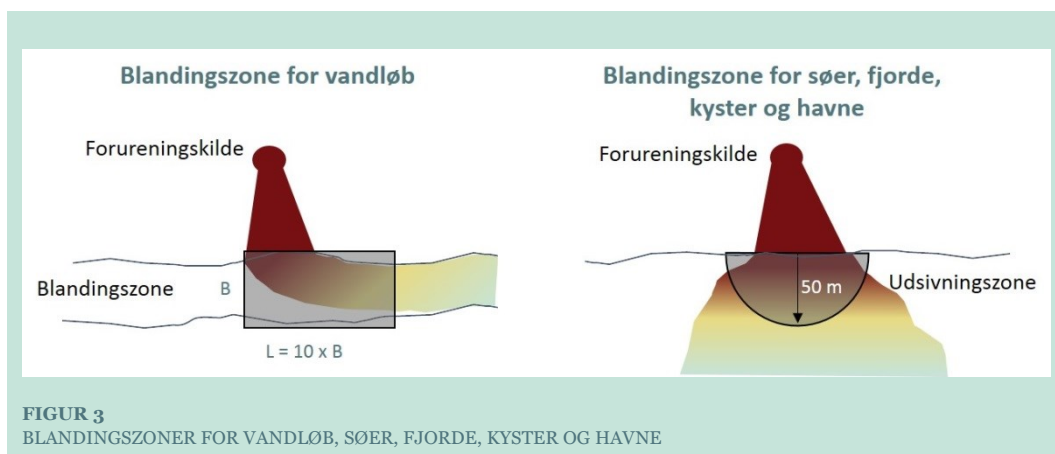
Den automatiske screening viser, at vandløb er den type overfladevand, der udgør det største antal af potentielt truede overfladevandstyper (se Figur 2). Hver tiende af de forureninger, der vurderes at udgøre en risiko for et vandløb, ligger samtidig inden for en afstand til sø, fjord eller kyst, der gør, at de også kan udgøre en risiko for disse typer af overfladevand, hvilket gør, at den enkelte lokalitet er talt med flere gange i Figur 2 /4/.



FIGUR 2
FORDELINGEN AF OVERFLADEVANDSTYPER, DER ER POTENTIELT TRUET AF V1 OG V2 KORTLAGTE LOKALITETER /4/

Centralt for risikovurderingen over for overfladevand ligger anvendelsen af blandingszoner, hvori overskridelser af de fastsatte kriterier tillades. Hvis kriteriet ikke er overholdt ved kanten af blandingszonen, er der en potentiel risiko for at den forurenede lokalitet påvirker overfladevandet. I screeningsværktøjet opereres der med en zone inden for hvilken man *administrativt* kan acceptere en koncentration, der overskrider kvalitetskravene. Det er således ikke den zone, hvor der teknisk set er fuld opblanding. I screeningsværktøjet anvendes der følgende retningslinjer for blandingszonerne, som Naturstyrelsen har udarbejdet (se også Figur 3):

- For vandløb fastsættes arealet af blandingszonen (BZ) som vandløbets bredde (B) gange 10 gange vandløbets bredde ($BZ_{\text{vandløb}} = L \times B = 10 \times B \times B$). Blandingszonens start defineres fra den opstrøms rand af, hvor forureningsfanen rammer vandløbet.
- For søer, fjorde, kyster og havne udgøres arealet af blandingszonen af en 50 meter zone i en halvcirkel rundt om udsivningen, hvor udsivningen som udgangspunkt udgøres af et punkt ($BZ_{\text{sø, fjord, kyst, havn}} = \frac{1}{2} \times \pi \times 50^2$).



FIGUR 3
BLANDINGSZONER FOR VANDLØB, SØER, FJORDE, KYSTER OG HAVNE

Udstrækningen af en blandingszone skal som udgangspunkt begrænses til forureningsudsivningens umiddelbare nærhed og skal derfor afpasses til koncentrationerne/fluxe af de forurenende stoffer /4/. For vandløb kan der opstå problemer omkring beregningen af blandingszonen, når udstrømningszonen (fanebredden) er væsentligt større end bredden af vandløbet.

For en mere konkret angivelse af en blandingszone skal der tages kontakt til vandmyndigheden, hvilket ofte er Naturstyrelsen. Dette vil typisk være i de tilfælde, hvor der skal gennemføres en mere uddybende risikovurdering (se afsnit 5.1).

De beregningstekniske blandingszoner indgår, som nævnt ovenfor, i den risikovurdering, der foretages i screeningsværktøjet. De har været en del af udgangspunktet for, hvorledes en opblandet koncentration lige uden for disse opblandingszoner beregnes. Det er således den opblandede koncentration, der efterfølgende vurderes i forhold til et givent kvalitetskrav.

Generelt gælder det, at fortyndingen er størst ved kyster, mindre i søer og fjorde og langt mindre i vandløb (særligt de små vandløb).

I Miljøstyrelsens screeningsværktøj tages der i forbindelse med den automatiske screening af de overfladevandstruende jordforureninger ikke hensyn til den rumlige variation i vandløb, da en sensitivitetanalyse viser, at forureningsfluxen hurtigt vil være fuldt opblandet /6, 10/. Derfor regnes der direkte med fortynding af forureningsfluxen i vandføringen for det pågældende overfladevand. I forbindelse med den bearbejdede screening er det dog muligt at inddrage flere faktorer for det specifikke vandløb, herunder dybde, bundhældning og bredde for at opnå en bedre udregning af den opblandede koncentration.

Opblandingen i søer er meget stedspecifik, og det vil være nødvendigt med en individuel beregning og modellering af opblandingsforholdene. Faktorer som vind, søens geometri og dybdeforhold samt bevoksning i søen og på bredden er afgørende for fortyndingen i den enkelte sø. I den automatiske og bearbejdede screening beregnes koncentrationen af forureningen i søer ud fra modellerede fortyndinger langs 140 af de i alt 650 målsatte søer. Derudover tages der i udvalgte søer højde for opkobning af det udsivende stof i søer med en lille gennemstrømning. For de resterende målsatte søer er der anvendt en fast defaultværdi for fortyndingen på 20 l/s /1/.

Der er stor variation i fortyndingsforholdene i det marine miljø, alt efter om fortyndingen sker ved åbne kyster, havne eller lukkede fjorde. Langs fjordene og kystlinjen er der modelleret en fortynding, som indgår i beregningen af den opblandede koncentration ved kanten af opblandingszonen. Fortyndingen i visse havne er modelleret i forbindelse med fjordene. De øvrige havne har fået tildelt en fortynding afhængig af om der er tale om en *åben* havn, hvor der tildeles en fortynding svarende til nærmeste kyst- eller fjordstrækning eller om det er en *lukket* havn, hvor fortyndingen er reduceret med ca. 20 % i forhold til nærliggende kyst- eller fjordstrækning /1/.

I afsnit 5.1 er der en beskrivelse af bl.a. de formler, der indgår i opblandingsberegningerne, og der gives anbefalinger til risikovurdering over for overfladevand efter en gennemført forureningsundersøgelse. Det bliver her uddybet, hvilke faktorer, der spiller ind i forbindelse med beregningen af den opblandede koncentration i de enkelte vandtyper, samt hvilke formler der ligger bag udregningerne.

3. Standardundersøgelse for overfladevand

3.1 Overordnet undersøgelseskoncept

Det overordnede undersøgelseskoncept i forhold til indledende undersøgelser, som skal afklare en potentiel risiko overfor nærliggende overfladevand, bygger på regionernes eksisterende koncepter for de øvrige indsats i forhold til grundvands-, indeklima- og kontaktrisiko. Derfor er formålet som udgangspunkt at afklare, hvorvidt der har været aktiviteter på en lokalitet, som har forårsaget en forurening, der skal afklares videre i forhold til en offentlig indsats og/eller kortlægges i forhold til fremtidigt byggeri og gravearbejde. Formålet er således ikke at afgrænse forureningen, kortlægge forureningsmassen, bestemme fluxen mv. Det er forhold, som afklares i forbindelse med mere omfattende og afgrænsende undersøgelser, som ikke er en del af denne guide.

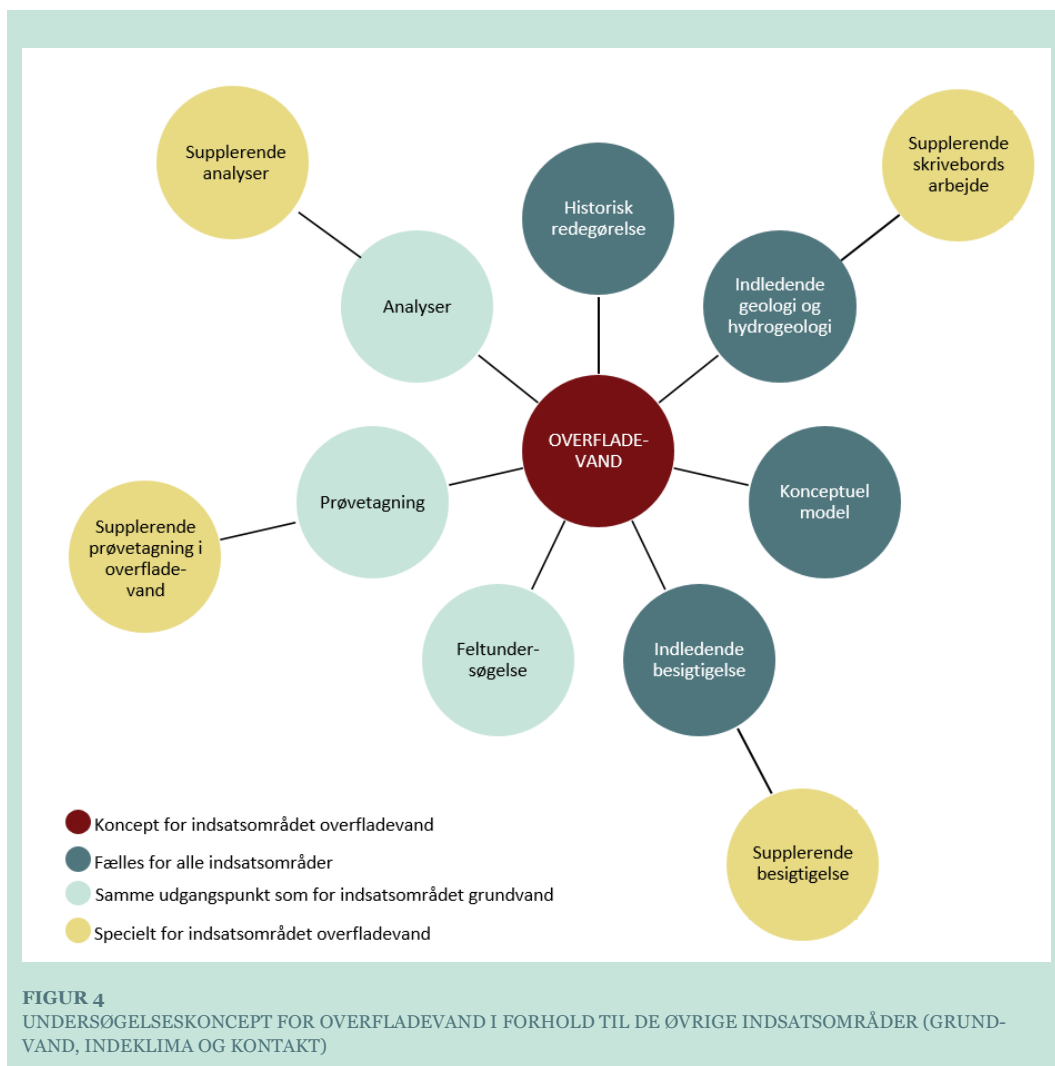
Der er foretaget en gennemgang af regionernes arbejdsbeskrivelser i forbindelse med deres udbud af indledende undersøgelser med henblik på at få et overblik over ligheder og eventuelle forskelle i regionernes krav til omfanget af undersøgelserne, samt hvorvidt der skelnes mellem omfanget i forhold til de enkelte indsatsområder.

Fælles for arbejdsbeskrivelserne fra de fem regioner er bl.a. niveauet og indholdet af de historiske redegørelser. Derudover er der i de fleste regioner krav om en indledende geologisk og hydrogeologisk beskrivelse suppleret med en indledende konceptuel model, som fremsendes i forbindelse med oplægget til undersøgelsen. Fælles for besigtigelserne er, at de bl.a. omfatter tjek af adgangsforhold og graden af befæstelse.

Udgangspunktet for feltundersøgelserne er som hovedregel mindst én boring pr. punktkilde, hvoraf mindst en boring filtersættes, såfremt der træffes vandførende lag, og der er tale om en grundvandsundersøgelse. Omfang af analyseprogram og krav til risikovurdering er dog ikke helt ens i de forskellige regioners arbejdsbeskrivelse.

Det betyder, at det for nogle lokaliteter gælder, at allerede planlagte undersøgelsesaktiviteter blot skal suppleres i forhold til overfladevand. Mens det for andre lokaliteter gælder, at der skal defineres mere specifikke krav, når der skal undersøges i forhold til indsatsområdet overfladevand. For at kunne opstille et undersøgelseskoncept i forhold til overfladevand, er der taget udgangspunkt i et minimumsomfang af en undersøgelse for de øvrige indsats. Det vil sige, at der ud fra regionernes arbejdsbeskrivelser i forhold til indledende undersøgelser er valgt et minimumsundersøgelsergrundlag, som vil være gældende i alle regioner.

Undersøgelseskonceptet for overfladevand er vist i Figur 4 i forhold til de øvrige indsatsområder. I afsnit 3.3 er der en yderligere beskrivelse af undersøgelsesomfanget i forhold til overfladevand.

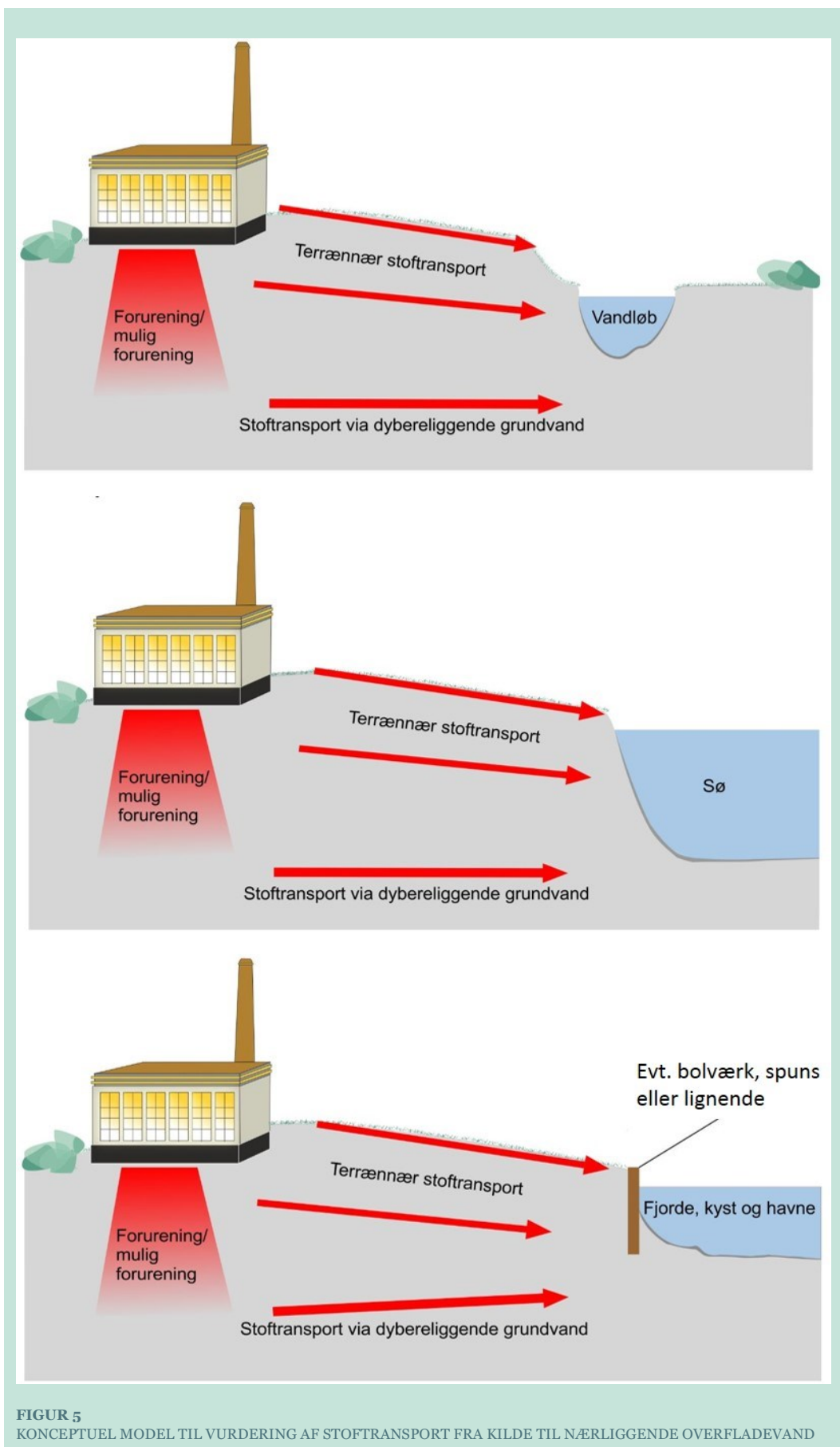


3.2 Konceptuel model

Til at beskrive den mulige forureningsspredning fra de punktkilder, der indgår i indledende undersøgelser og til overfladevandet, er der opstillet en konceptuel model. Den konceptuelle model er for overskuelighedens skyld inddelt i 3 overordnede figurer "Vandløb", "Søer" og "Fjorde, kyst og havne", der relaterer til den type af overfladevand, som der skal risikovurderes over for. Den konceptuelle model bygger på samme principper som den konceptuelle model, der ligger til grund for både den automatiske og bearbejdede screening /1/.

I projektet "Risikovurdering af lossepladsers påvirkning af overfladevand" /3/ er der opstillet 6 typologier for lossepladser med forskellige geologiske og hydrologiske forhold. Disse 6 typologier er opbygget omkring vandtilførslen til overfladevandet. I denne guide er det dog valgt at gøre den konceptuelle model mere enkel og basere den udelukkende på stoftransporten. Der er således fokus på de områder, hvor der er mulighed for, at forurening kan spredes mellem forureningskilder og nærliggende overfladevand.

I Figur 5 fremgår den konceptuelle model for denne guide i forhold stoftransport fra en forurening eller en mulig forureningskilde til nærliggende overfladevand. I arbejdsbeskrivelsen i appendiks 1 er den konceptuelle model gengivet sammen med et beslutningstræ, som for den konkrete lokalitet giver brugeren mulighed for at beskrive, om den enkelte form for stoftransport er mulig, ikke mulig eller om der ikke er tilstrækkeligt datagrundlag til at vurdere det.



FIGUR 5
 KONCEPTUEL MODEL TIL VURDERING AF STOFTRANSPORT FRA KILDE TIL NÆRLIGGENDE OVERFLADEVAND

Det fremgår af Figur 5, at stoftransporten relaterer nedenstående mulige transportveje:

- *Overfladisk* stoftransport (terrænnær stoftransport)
- *Direkte* stoftransport via terrænnært grundvand eller dybereliggende grundvand
- Stoftransport via *drænrør og grøfter* (terrænnær stoftransport)

I forhold til *overfladisk* stoftransport er tilgangen, at den oftest optræder i forbindelse med igangværende virksomheders aktiviteter. Det er her, at der kan forekomme ”nye” mobile spild, som kan medføre en stoftransport mod nærliggende overfladevand. Igangværende virksomheder kortlægges dog som udgangspunkt ikke på V1, da de er omfattet af miljøbeskyttelsesloven. På de V1 kortlagte lokaliteter, som er omfattet af regionens offentlige indsats, og hvor der skal igangsættes indledende undersøgelser, stammer et evt. overfladespild oftest fra kilder, som ikke længere er i drift, hvorved der forventes at være sket en stor nedbrydning og fortynding, som begrænser forureningsstyrken og -mobiliteten. Derfor vil de V1 kortlagte lokaliteter oftest ikke længere give anledning til en væsentlig overfladisk stoftransport mod nærliggende overfladevand. Der kan dog være undtagelser, som f.eks. ikke tømte olieudskillere, som løber over i regnvej, overjordiske tanke, som ikke anvendes længere, men som ikke er tømt for produkt og kraftige overfladespild på ubefæstede skrånende arealer. Derfor indgår stoftransport via overfladeafstrømning i den konceptuelle model. Nøgleparametre for vurdering af *overfladisk* stoftransport er:

- Identifikation af kilder, der fortsat kan give anledning til overfladenær stoftransport mod overfladevand
- Afstand og terrænhældning mellem forureningskilde og overfladevand

I forhold til *direkte* stoftransport indgår der i den konceptuelle model en vurdering af, om der er mulighed for hydraulisk kontakt (strømningsretning og potentiale) mellem terrænnært grundvand omkring de kortlagte forureningskilder på lokaliteten og overfladevandet. Desuden indgår en vurdering af, om der er risiko for spredning af forurening fra kildeområderne til dybereliggende grundvand, herunder om der er mulighed for direkte stoftransport mellem dybereliggende grundvand og overfladevand. Nøgleparametre for vurdering af *direkte* stoftransport er:

- Giver geologi omkring overfladevand mulighed for hydraulisk kontakt mellem overfladevand og terrænnært grundvand og/eller dybereliggende grundvand
- Potentialer og strømningsretning for evt. terrænnært grundvand og dybereliggende grundvand

I forhold til *drænrør og grøfter* indgår der i den konceptuelle model en vurdering af, om der er dræn og grøfter, der forbinder de mulige kildeområder med overfladevand. Desuden skal det vurderes, om dræn ligger dybt nok til, at der sker en form for kontinuert afvanding af grundvand i kildeområderne, eller der er tale om overfladenære dræn, som opsamler nedbør. Nøgleparametre for vurdering af stoftransport via *drænrør og grøfter* er:

- Tilstedeværelse af dræn/grøfter på og evt. nedstrøms lokaliteten
- Skaber dræn/grøfter kontakt mellem de mulige kildeområder og overfladevand

3.3 Omfang af undersøgelsen

Der er opstillet et koncept for en indledende undersøgelse, der skal afklare en potentiel risiko over for overfladevand (se afsnit 3.1). På baggrund af undersøgelseskonceptet, vil der i dette afsnit være en nærmere beskrivelse af omfanget af undersøgelsen i forhold til overfladevand samt henvisninger til den øvrige del af guiden, som beskriver de enkelte aktiviteter mere detaljeret i forhold til overfladevand.

3.3.1 Historisk redegørelse

Udgangspunktet for en historisk redegørelse vil i de fleste tilfælde være dækket af indsamlingen af oplysninger i forhold til de øvrige indsatsområder (grundvand og arealanvendelse). Det vil sige oplysninger om:

- Tidligere og nuværende matrikelforhold
- Beliggenhed af tidligere og nuværende bygninger, befæstelse mv.
- Tidligere og nuværende arealanvendelse
- Beliggenhed af tidligere og igangværende aktiviteter inkl. driftsperiode
- Stedfæstelse af historiske og nuværende potentielle forureningskilder og typen heraf samt mulige forureningskomponenter

Hertil kan der evt. indsamles supplerende viden for lokale undersøgelser af det nærliggende overfladevand eller observationer af påvirkninger m.m. Disse kan findes via kontakt til kommune og region. Hvis der udføres interviews af grundejer mfl. i forbindelse med den historiske redegørelse, kan denne udbygges med spørgsmål som f.eks.:

- Er der kendskab til tidligere observeret forureningspåvirkning i nærliggende overfladevand eller forureningspild i nærheden
- Årstidsvariationer for vandstand i overfladevand
- Kendskab til evt. dræn og grøfter og deres tilstand

I forbindelse med overfladevand skal det sikres, at der så vidt muligt er indsamlet oplysninger om kloak- og drænforhold samt placeringen af disse (se afsnit 4.1.2). Desuden skal der indsamles oplysninger omkring tilstand, målsætninger og planlagte indsatser i forhold til overfladevand. Oplysninger kan indsamles fra gældende vandplaner og indsatsprogrammer for det konkrete område. Desuden kan der inddrages oplysninger fra MiljøGIS (www.miljoegis.mim.dk).

3.3.2 Indledende geologi og hydrogeologi

Der udarbejdes i de fleste oplæg til undersøgelser en beskrivelse af de indledende geologiske og hydrogeologiske forhold, som også er relevant i forhold til overfladevand. Det er her vigtigt at have fokus på muligheden for tilstedeværelse af terrænnært grundvand samt potentiale og strømningsretning i forhold til at vurdere, hvorvidt der kan være hydraulisk kontakt mellem lokaliteten og nærliggende overfladevand herunder vurdering af, hvorvidt lokaliteten ligger opstrøms det aktuelle overfladevand (se afsnit 4.1.1).

Såfremt der konstateres forurening på lokaliteten, kan der foretages supplerende skrivebordsarbejde i forhold til vurdering af de terrænmæssige forhold og deres betydning i forhold til spredning af forureningen, f.eks. tidligere engområder, der nu er drænet mv. Dette er yderligere beskrevet i afsnit 4.1.3.

3.3.3 Konceptuel model

I de fleste regioner er der krav om opstilling af en indledende konceptuel model i forbindelse med udarbejdelse af oplæg til indledende undersøgelser i forhold til grundvand og arealanvendelse. Denne model indeholder geologisk profil, niveau for vandspejl, mulige spredningsveje mv.

I forhold til overfladevand anbefales det, at der tages udgangspunkt i den opstillede konceptuelle model, som beskrevet i afsnit 3.2. Den kan herefter opdateres i forhold til den indledende beskrivelse af de geologiske og hydrogeologiske forhold. Når undersøgelsesresultaterne foreligger, kan den konceptuelle model opdateres med data herfra og være en del af grundlaget for den risikovurdering, der udarbejdes for lokaliteten.

3.3.4 Besigtigelse

Regionerne stiller krav om, at der gennemføres en besigtigelse forud for udførelse af en indledende undersøgelse i forhold til arealanvendelse og/eller grundvand.

I forhold til overfladevand kan besigtigelsen deles i to, således at den første del af besigtigelsen i stort omfang svarer til det, som foretages i forhold til de øvrige indsatsområder. Det vil sige kortlægning af adgangsforhold, lokalisering af afløb, brønde og andet, der ikke var fremkommet i forbindelse med arkivgennemgangen til den historiske redegørelse. I tillæg skal der dog også foretages en besigtigelse af det nærliggende overfladevand, som omfatter vurdering af adgangsforholdene, muligheder for prøvetagning, tilløb i brinken og lignende.

Såfremt der konstateres en forurening på lokaliteten, kan der foretages en supplerende besigtigelse, som bl.a. omfatter en mere grundig gennemgang af det nærliggende overfladevand, herunder kortlægning af dimensionerne (dybde, bredde mm.), påvirkning fra andre kilder (landbrug, spildevand mm.), strømningsforhold mv. Dette er nærmere beskrevet i afsnit 4.3.

3.3.5 Feltundersøgelser og prøvetagning

I forhold til planlægningen af feltundersøgelser afhænger valg af undersøgelsesmetoder i høj grad af om undersøgelsen udføres sammen med indledende undersøgelser over for grundvand og arealanvendelse, eller om undersøgelserne alene er rettet mod overfladevand.

Når der skal foretages en indledende undersøgelse i forhold til overfladevand, er det vigtigt at det førstkommande vandførende lag kan prøvetages. Derfor anbefales det, at omfanget af undersøgelsen i forhold til overfladevand skal svare til omfanget i forhold til indsatsområdet grundvand. Det vil sige, at der som udgangspunkt udføres mindst én boring ved hver kilde, som filtersættes i det terrænnære grundvand i det omfang det er muligt. Herfra udtages vandprøver til akkrediteret kemisk analyse. Såfremt det ikke er muligt at udtage vandprøver, kan alternativet være poreluftmålinger eller jordprøver.

Ved placering og beslutning af antal filtersatte boringer, er det vigtigt at overveje, om det skal være muligt at vurdere strømningsretning og potentiale i det terrænnære grundvand.

Prøvetagning i overfladevand kan blive aktuelt for de lokaliteter, hvor der konstateres en forurening, og hvor der er tvivl om der kan være en påvirkning af det nærliggende overfladevand. Man kan enten vælge at udtage prøverne i forbindelse med det øvrige feltarbejde og afvente en analyse heraf indtil man kender forureningsniveauet på lokaliteten. Prøvetagningen kan også foretages efter analyseresultaterne fra selve lokaliteten foreligger. Inden prøvetagningen er det dog vigtigt at foretage en vurdering af, hvorvidt der kan forventes et gennembrud til det nærliggende overfladevand ud fra forureningsstyrken, afstand mv. Prøvetagning i overfladevand er nærmere beskrevet i afsnit 5.3.

3.3.6 Analyser

Når der skal sendes prøver til analyse i forhold til overfladevand, skal det som udgangspunkt omfatte de stoffer, som viser en overskridelse af kvalitetskravene efter den bearbejdede screening. Der kan dog være håndteret kritiske stoffer, som ikke har været en del af den bearbejdede screening og som derfor bør overvejes at medtages i analysepakken. Dette er nærmere beskrevet i afsnit 4.5.

4. Planlægning af undersøgelse

Besigtigelse af overfladevand er meget væsentlig i forhold til at vurdere en punktkildes påvirkning af overfladevand. Det vurderes, at det især er på dette punkt, at en indledende undersøgelse af risiko over for overfladevand adskiller sig fra undersøgelse af de øvrige indsatsområder.

Besigtigelsen kan sammen med en indledende skrivebordsundersøgelse danne grundlag for opstilling af en indledende konceptuel model jf. afsnit 3.2, og dermed danne baggrund for strategien i et undersøgelsesoplæg til en indledende undersøgelse. En besigtigelse vil afsløre væsentlige forhold på en lokalitet, som ikke nødvendigvis kommer frem ved den indledende skrivebordsundersøgelse, samt belyse de lokale forhold i og omkring nærliggende overfladevand.

Der er i arbejdsbeskrivelsen i appendiks 1 lagt op til, at det indledende skrivebordsarbejde og besigtigelsen kan deles i to dele, således at der ikke bruges unødige ressourcer, såfremt der ikke konstateres forurening på den pågældende lokalitet. Opdelingen er beskrevet i afsnit 3. I de efterfølgende afsnit vil der fremgå en samlet fyldestgørende beskrivelse af det indledende skrivebordsarbejde og besigtigelse.

4.1 Indledende skrivebordsarbejde i forhold til lokaliteten

Skrivebordsundersøgelsen har til formål at klarlægge indledende oplysninger såsom geologi, hydrogeologi, osv. I det følgende gennemgås det baggrundsmateriale, der er relevant for udførelse af skrivebordsundersøgelsen i forhold til opstilling af konceptuel model.

4.1.1 Geologi og hydrogeologi

De geologiske og hydrogeologiske vurderinger kan sammen med den indledende konceptuelle model give en god forståelse af det område, hvor undersøgelsen skal udføres og den mulige stoftransport (se afsnit 3.2). Bl.a. kan potentialeoplysninger for det sekundære grundvand sammenholdt med oplysninger om f.eks. vandløbets bundkote, danne baggrund for en vurdering af, om der kan være hydraulisk kontakt mellem det sekundære grundvand og vandløbet.

Hvis der tidligere er udført undersøgelser på lokaliteten eller på en nabolokalitet, kan det give detaljerede lokale oplysninger omkring hydrologiske og jordbundsmæssige forhold samt evt. lokalisering af kendte punktkilder og deres kildestyrke. Oplysninger omkring tidligere udførte undersøgelser fremgår af en evt. historisk redegørelse eller evt. i arkivmaterialet for lokaliteten. Hvis der ikke er udarbejdet historisk redegørelse eller indsamlet arkivmateriale, kan der indhentes arkivmateriale hos kommune (byggesag eller miljø sag) eller region. Hvis der alene er tale om geotekniske undersøgelser, er det ikke sikkert de offentlige myndigheder har kendskab til undersøgelsen, og grundejer bør derfor også spørges i forbindelse med besigtigelse.

På internetsitet www.data.geus.dk/geusmap (herefter kaldet Jupiter) findes oplysninger om alle registrerede boringer/brønde i Danmark. På de fleste af disse boringer/brønde findes oplysninger om, hvilke geologiske lag, der er gennemboret og hvor dyb boringen/brønden er, samt i hvilken dybde boringer er filtersat. For nogle boringer indeholder Jupiter også oplysninger omkring poten-

tialeforhold for grundvand. Oplysningerne kan danne baggrund for en vurdering af den overordnede geologi og hydrogeologi i området (se Tabel 1).

I tillæg til Jupiter kan også anvendes det landsdækkende kort over de overfladenære jordarter. Kortet er blevet digitaliseret, hvor informationerne fra de karterede områder er blevet suppleret med bl.a. geologiske data fra boringer i Jupiter. Her kan bl.a. findes oplysninger om kunstigt skabte arealer, hvor overfladen er hævet med fyldjord (f.eks. havne) og ferskvandsaflejringer, som typisk er knyttet til nuværende og tidligere vandløbssystemer og søområder (se Tabel 1).

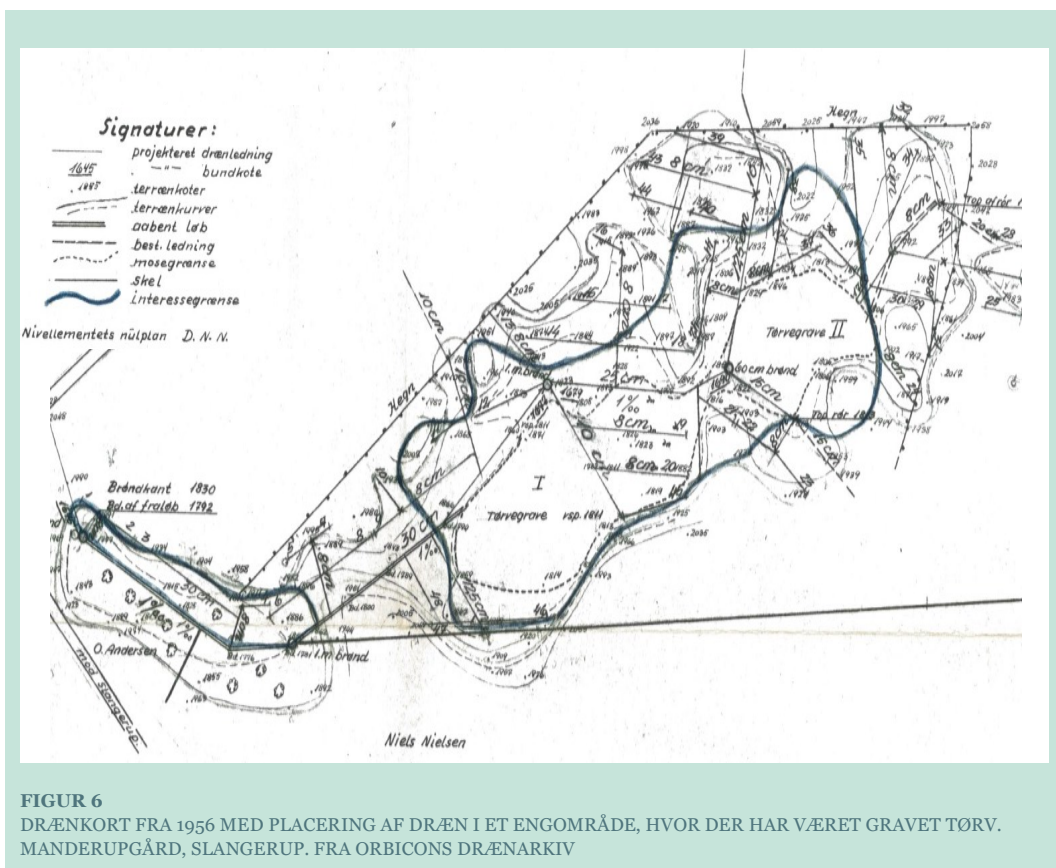
Regionale potentialekort er udarbejdet af Naturstyrelsens miljøcentre, af regionerne og/eller i de tidligere amter (se Tabel 1). Det er kort, som viser strømningsretningen i det primære magasin. Det er ikke altid, at der er overensstemmelse mellem de potentialekort, som regionerne ligger inde med og dem, der er udarbejdet i forbindelse med Naturstyrelsens grundvandskortlægning. I forbindelse med grundvandskortlægningen kan der endvidere findes mere detaljerede oplysninger, som evt. kan supplere den geologiske og hydrogeologiske viden. Dog vil der ofte være anvendt en gridstørrelse, der gør det vanskeligt at finde et tilstrækkelig detaljeret grundlag på lokalitetsniveau.

I forbindelse med basisanalysen til anden generations vandplaner er der netop foretaget en ny udpegning af grundvandsmagasinerne i Danmark. Denne udpegning bygger på samme tre-inddeling af magasinerne, som blev udpeget i den første basisanalyse; terrænnært grundvand, som vurderes at have en udstrømning til overfladevand periodevist henover året, regionale grundvandsmagasiner, der er defineret ved, at de i upåvirket tilstand har udstrømning til overfladevand hele året og de dybe grundvandsmagasiner, som ikke vurderes at have kontakt til de overliggende magasiner eller overfladevand på nær havet og dermed kyststrækningen. Disse temaer er udarbejdet af GEUS og bliver tilgængelige på Naturstyrelsens hjemmeside.

4.1.2 Kloak- og drænforhold

I de historiske redegørelser og kommunernes byggesagsarkiv kan der også findes oplysninger om kloakforhold og evt. dræn på ejendommen. Især lokalisering af dræn og grøfter kan være vigtige i forhold til at kortlægge en mulig transportvej mellem en punktkilde og overfladevand.

Der findes tegninger og kort over en stor del af dræne i enge og landbrugsjord, som i sin tid er projekteret af Hedeselskabet. Kort og tegninger kan fremskaffes ved henvendelse til kommunen, forsyningsselskaber, Orbicons drænarkiv og i visse tilfælde hos lokale arkiver, som f.eks. entreprenører og private (se Tabel 1). I Orbicons drænarkiv er drænkortene typisk fra perioden 1940-1965. Drænkortene kan især være relevante i forhold til udstykninger af grunde på tidligere markarealer. I drænarkivet findes også oplysninger om rørlagte vandløb under navnet vandløbsprojekter. I Figur 6 fremgår et eksempel på et drænkort fra 1956 med placering af dræn i et engområde, hvor der har været gravet tørv.



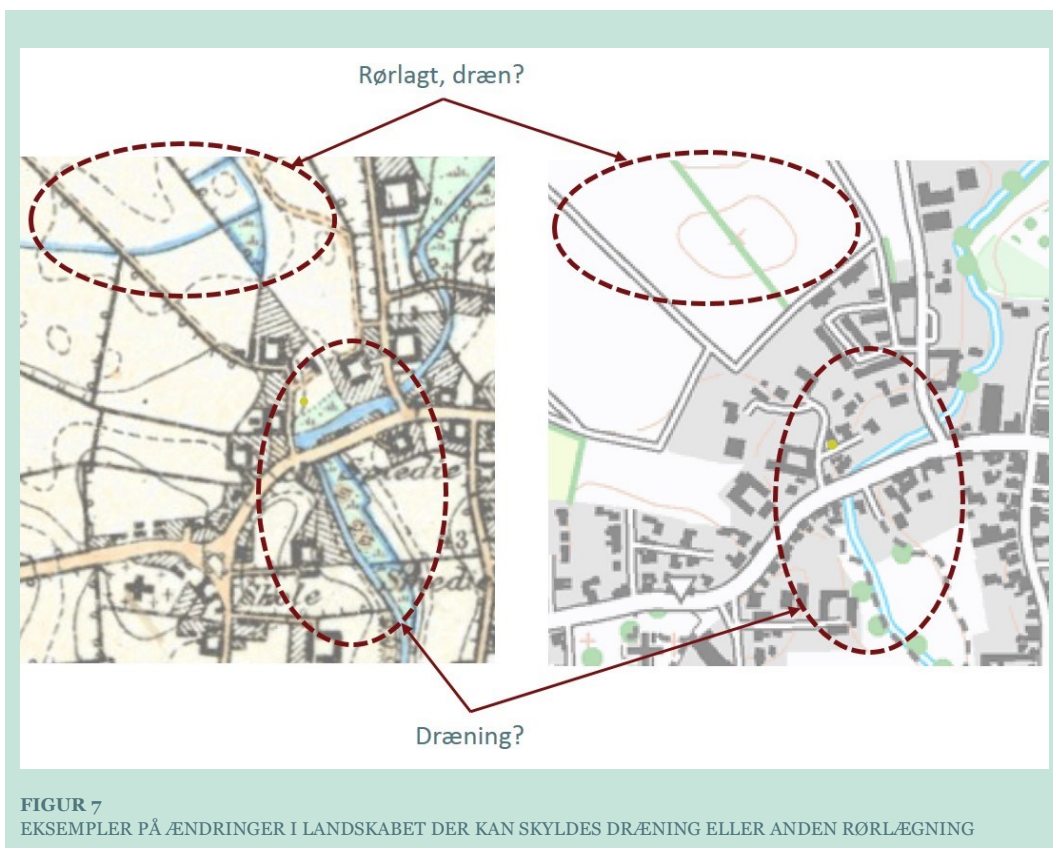
FIGUR 6
 DRÆNKORT FRA 1956 MED PLACERING AF DRÆN I ET ENGOMRÅDE, HVOR DER HAR VÆRET GRAVET TØRV.
 MANDERUPGÅRD, SLANGERUP. FRA ORBICONS DRÆNARKIV

Der er i 2009 udarbejdet et kort, som angiver steder i Danmark, hvor arealer potentielt er drænet. Det er ikke muligt at aflæse på kortet, præcis hvor et dræn ligger. Men det er muligt at få oplysninger om, hvorvidt der er sandsynlighed for, at området er drænet. Rapporten, hvor disse potentielle drænkort er tilgængelige hedder "Kortlægning af Potentielt dræningsbehov på landbrugsarealer opdelt efter landskabelement, geologi, jordklasse, geologisk region samt høj/lavbund". Gis-kortet kan rekvireres hos det jordbrugsvidenskabelige fakultet, Aarhus universitet /13/.

Der kan lokaliseres forskellige former for dræn, som bl.a. er karakteriseret ved:

- Drænrør, f.eks. markdræn: Indeholder ofte regelmæssige perforeringer således at overfladevand og grundvand kan trænge ind og ledes væk. De ligger ofte terrænnært, typisk 0,8-1,2 m u.t. – dog afhængig af de geologiske forhold og det egentlige formål med drænet.
- Kloakrør: Er i udgangspunktet tætte, så der udelukkende bortledes spildevand og ikke trænger andet vand ind i eller ud af røret (dette er dog ikke altid tilfældet). Kloakrør anvendes også i forbindelse med afledning af regnvand. De ligger også ofte terrænnært, typisk inden for 0,7-0,9 m u.t. svarende til frostfri dybde.

I Figur 7 er vist et eksempel på et område, hvor historiske målebordskort sammenlignet med nutidige kort viser, at der kan være tegn på dræning og rørlægning af vandløb.



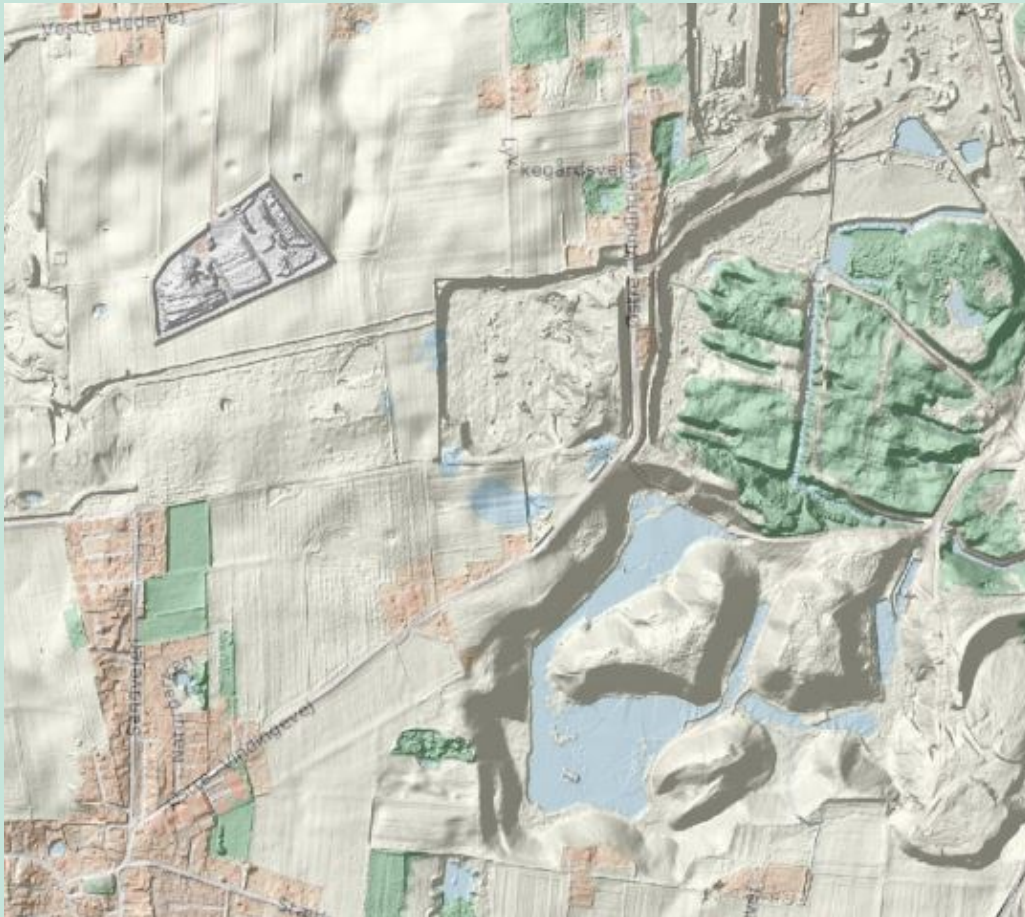
4.1.3 Terrænforhold

På gamle flyfotos kan man ofte se lavninger, som senere kan være fyldt op. Ved risikovurderinger i forhold til overfladevand er oplysninger om en tidligere lavning, som kan være fyldt op, vigtige i forhold til den konceptuelle forståelse, da strømningsforholdene i jordlagene kan være ændret betydeligt.

På topografiske kort kan terrænkoten og terrænhældningen aflæses (se Tabel 1). Der findes både gamle og nyere topografiske kort, hvor man ved sammenligning af disse kan opnå viden om ændringer af den oprindelige terrænoverflade. På de topografiske kort fremgår desuden placering af grøfter.

På ældre historiske kort (høje og lave målebordsblade) fremgår placeringen af grøfter, som i nogle tilfælde i dag kan være rørlagt (se Tabel 1). På kortene fremgår også oplysninger om terrænhældning, gamle moser og lavninger der kan være fyldt op. Ved sammenligning af disse kort med topografiske kort er det muligt at se, om der er sket ændringer i terrænet i tidens løb.

Derudover findes der kort, som er udarbejdet ud fra den danske højdemodel, som er en 3D-model. Ud fra kortene kan man få en meget god indikation af de terrænmæssige forhold (se eksempel i Billede 1).



BILLEDE 1
EKSEMPEL PÅ INFORMATIONER OM TERRÆNFORHOLD UD FRA HØJDEMODELLEN

4.1.4 Mulige datakilder vedr. lokaliteten

I nedenstående Tabel 1, fremgår de datakilder, der er tilgængelige til udarbejdelse af en skrivebordsundersøgelse i forbindelse med vurdering af forholdene på og omkring lokaliteten.

Datakilder	Indhold	Dataadgang
Arkivmateriale til historisk redegørelse	F.eks. viden om tidligere undersøgelser. Placering af punktkilder i forhold til overfladevand. Kloak og drænforhold	Udleveres af kommuner og regioner.
Boringer (GEUS-Jupiter)	Lokalisering af boringer, som er filtersat i terrænnært grundvand. Viden om geologi	www.geus.dk/jupiter Private borearkiver som f.eks. GEO's borearkiv, www.geo.dk (ikke offentligt tilgængeligt)
Danmarks jordarter 1:200.000, version 2	Geologisk kort over de overfladenære jordarter i Danmark	data.geus.dk/geusmap/ under "Baggrund/hjælpelag"

Datakilder	Indhold	Dataadgang
Potentialekort	Beliggenhed af terrænnært grundvand, samt strømningsretning.	Udleveres af Naturstyrelsen, kommuner og regioner
Grundvandsforekomster	Udpegning af mulige terrænnære eller regionale grundvandsmagasiner	www.nst.dk
Drænkort	Lokalisering af dræn	Kommuner Lokalhistoriske arkiver Orbicon/Hedeselskabet (Ikke offentlig tilgængeligt)
Kortlægning af potentielt dræningsbehov på landbrugsarealer opdelt efter landskabselement, geologi, jordklasse, geologisk region samt høj/lavbund, Svend Elsnab Olesen, 2009	Områder hvor der potentielt kan være drænet	http://pure.au.dk/portal/files/45277971/intrma21.pdf
Topografiske kort	Terrænkote og terrænhældning. Lokalisering af grøfter.	www.arealinformation.dk www.kortforsyningen.dk
Historiske kort, høje (1842-1899) og lave (1928-1945) målebordsblade	Terrænkote og terrænhældning. Lokalisering af grøfter.	www.arealinformation.dk www.kortforsyningen.dk
Højdemodel	Terrænforløb	www.arealinformation.dk www.kortforsyningen.dk
Gamle flyfotos	Lokalisering af lavninger, som kan være fyldt op.	www.arealinformation.dk www.kortforsyningen.dk www.flyfotoarkivet.dk
Tilstand for overfladevand	Målsætninger og planlagt indsats	Vandplaner MiljøGIS (www.miljoegis.mim.dk)
Data for overfladevand	Vandløbs fysiske form (regulativværdier) VASP- database - faktiske opmålinger af vandløb. Evt. oplysninger omkring udløb af dræn og grøfter.	Vandløbsregulativ (kommunerne) Kun delvis offentlig tilgængelig gennem de kommuner, der anvender databasen.

TABEL 1
FORSLAG TIL DATAKILDER, DER KAN ANVENDES I FORBINDELSE MED INDLEDENDE SKRIVEBORDSAREBDJE I FORHOLD TIL LOKALITETEN

4.2 Indledende skrivebordsarbejde i forhold til overfladevand

En skrivebordsundersøgelse i forhold til overfladevand udføres ved en dataindsamling af allerede eksisterende data om bl.a. fysisk udformning, afstrømning, opblanding og økologisk tilstand for overfladevandet.

Den automatiske screening (se afsnit 2.1 tager udgangspunkt i vedtagne standardparametre og – kriterier. For overfladevand, vil det være muligt at justere nedenstående parametre i forhold til de mere lokale forhold i en bearbejdet screening:

- Vandføring (for vandløb)
- Fortynding (for søer, fjorde og kyster)

I forbindelse med den bearbejdede screening, kan der indsamles supplerende oplysninger om et vandløb, som gør det muligt at anvende en mere avanceret opblandingsmodel, hvor der bl.a. tages højde for de lokale forhold i og omkring vandløbet. Det drejer sig om vandløbets bredde, dybde og hældning, som ikke indgår i beregningen af opblandingen i den automatiske screening. Dette er yderligere beskrevet i de følgende afsnit.

Derudover kan der indhentes historiske oplysninger om bl.a. vandløbenes fysiske ændringer (rør-lægning, udretning, gensnoning mv.) hos kommunerne. Når der foretages fysiske ændringer i vandløbene, skal kommunen udarbejde en godkendelse efter vandløbsloven. Desuden skal der ofte ansøges om/udarbejdes en dispensation efter naturbeskyttelsesloven, hvis man ændrer vandløbets forløb.

I forbindelse med risikovurderingen af, hvorvidt en jordforurening påvirker nærliggende overfladevand, er det som tidligere nævnt, vandføringen i vandløbene og fortyndingen i søer, fjorde og kyster som er vigtig. Data anvendes i forhold til en vurdering af forureningsfluxen, til en beregning af den resulterende koncentration i overfladevandet og til sammenligning med kvalitetskriterierne.

Der er derfor i de følgende afsnit beskrevet, hvilke parametre, der kan indgå som supplement til vurdering af vandføringen i vandløb og opblandingen i en specifik sø, fjord eller lignende.

4.2.1 Vandføringen i vandløb

Vandføringen i et vandløb måles i hydrometriske målestationer, der måler vandstanden og vandføringen. Disse drives i nogle tilfælde af kommunen og i andre tilfælde af Naturstyrelsen, som indsamler data fra stationerne. Ud over tidsserier med vandstand og vandføring, er der mange steder lavet såkaldte synkronmålerunder til bestemmelse af vandløbets medianminimumsvandføring. Synkronmålerunderne er udført for at kunne bestemme medianminimum for alle vandløbslokaliteter, idet der kun er opstillet få faste målestationer.

Fakta: Medianminimumsvandføring

Medianminimumsvandføring defineres som medianen af årsminima for døgnmidlede vandføringer, og har en gentagelseshyppighed på 2 år. Over en lang periode vil årets laveste vandføring hvert andet år være lavere end medianminimum og hvert andet højere. Medianminimumsvandføringen må derfor betragtes som et konservativt tal. Medianminimum bruges også i vandplanerne, hvor der stilles krav til størrelsen af medianminimumsvandføringen i forbindelse med vand-indvinding i et opland.

De fleste undersøgelser er lavet i 1970'erne og 80'erne, og der bør derfor ofte tages forbehold for efterfølgende ændringer i vandløbets afstrømning, f.eks. på grund af ændringer i grundvandsindvindingen i oplandet.

I screeningsværktøjet anvendes medianminimumsvandføringen som beregningsparameter i forhold til opblanding i vandløbene. Datagrundlaget for medianminimumsvandføringen i modellen stammer dels fra GIS-temaer fra Naturstyrelsen samt fra Orbicons datasamling og et GIS-lag fra nogle tidligere amter. Datasættene er inhomogene, idet der er anvendt forskellige programmer til præsentation af data og forskellige metoder til bestemmelse af medianminimumsvandføringerne. Data består dels af synkronmåledata og deraf afledte medianminimum, men også af modelbaserede medianminimumsestimater samt tabelværdier i de områder, hvor der er "huller" /10/. Data for medianminimumsvandføringen i modellen må derfor anses for at have en vis usikkerhed i forhold til mere lokale data.

I Figur 8 er gengivet en tabel fra Miljøstyrelsens hjemmeside /1/ omkring forventede medianminimumsvandføringer opdelt på vandløbstyper jf. afsnit 4.2.2 og landsdele.

Vandløbs- typologi	Vandløbs- bredde, B [m]	Medianmini- mumsvandføring [l/s]	Default medianminimums- vandføring [l/s]	
			Jylland	Fyn/øer
1 Lille	< 2	0-10	2	1
2 Mellem	2-10	10-200	200	50
3 Stor	> 10	200-8.000	8000	500

FIGUR 8
FORVENTET MEDIANMINIMUMSVANDFØRING OPDELT PÅ VANDLØBSTYPER OG LANDSDEL /1/

I skrivebordsundersøgelsen anbefales det, hvis det er muligt, at rekvirere medianminimumsvandføringer fra Naturstyrelsen og evt. undersøge om der er udført nyere målinger, som kan resultere i en korrigeret medianminimumsvandføring.

Hvis der ikke er udført synkronmålerunder i det pågældende vandløbssystem, og der ikke findes en medianminimumsvandføring for vandløbet, kan en sådan estimeres ved simpel arealkorrektion på baggrund af medianmimumsestimater fra andre nærliggende oplande. Dette arealkorrigerede estimat er dog usikkert, men giver en størrelsesorden for fortyndingen i vandløbet, som bl.a. vil kunne anvendes i de områder, hvor der i screeningsværktøjet er anvendt en tabelværdi. Nedenfor er vist et eksempel på, hvordan en oplandskorrigeret medianminimumsvandføring estimeres.

Fakta: Oplandskorrigeret vandføring

Eksemplet viser et vandløb, hvor medianminimumsafstrømningen er $3 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$. Der er nu behov for at beregne vandføringen i et undersøgelsespunkt (pkt. 3). Det kan ske ud fra viden om medianminimumsafstrømningen ($3 \text{ l}/\text{s}\cdot\text{km}^2$) og oplandsstørrelsen (km^2) i et punkt op- og nedstrøms undersøgelsesstedet (6 km^2 i pkt. 1 (opstrøms) og 23 km^2 i pkt. 2 (nedstrøms)).

Oplandsforøgelsen pr. løbende meter kan beregnes, f.eks. hvis der er 25 km mellem pkt. 1 og 2:

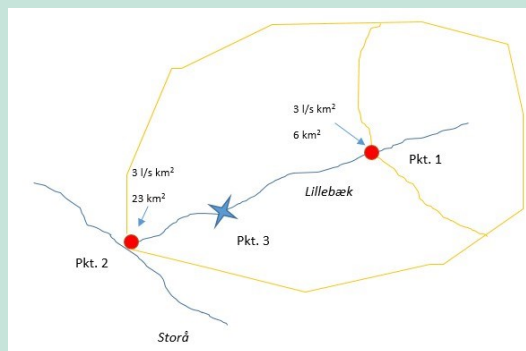
Oplandsforøgelsen pr. løbende meter = $(23 \text{ km}^2 - 6 \text{ km}^2)/25 \text{ km} = 0,68 \text{ km}^2/\text{km}$

Oplandsstørrelsen i pkt. 3 kan beregnes således, hvis afstanden er på 19 km fra pkt. 1 til pkt. 3:

Opland i pkt. 3 = $0,68 \text{ km}^2/\text{km} \cdot 19 \text{ km} = 12,9 \text{ km}^2$

Vandføringen i pkt. 3 kan beregnes ved at gange oplandsstørrelsen med median minimums afstrømningen:

Vandføring i pkt. 3 = $12,9 \text{ km}^2 \cdot 3 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2) = 38,7 \text{ l}/\text{s}$



FIGUR 9
SKITSE OVER VANDLØB MED ET OPLAND (GUL STREG)

På Miljøportalen findes oplysninger om, hvor på vandløbsstrækningen, der findes nedbørsbetinget udledning, dvs. udledning fra overløbsbygværk og separat regnvand (med og uden bassin). Derudover findes også udledningspunkt fra renseanlæg. Evt. målesteder i forbindelse med disse udledninger fremgår også. Dette er ligeledes observationer, der vil kunne indgå i den indledende risikovurdering sammen med simple feltmålinger af vandføring, se afsnit 5.1.

4.2.2 Dimensioner på vandløb

I forbindelse med screeningen af overfladevandstruende forureninger i forhold til vandløb, medtages kun de målsatte vandløb, som er omfattet af Vandrammedirektivet. Disse er inddelt i 3 typer efter oplandsareal, vandløbsbredde og afstand til kilde/udspring. I screeningsværktøjet vil det fremgå, hvorvidt der er tale om et lille (type 1), mellem (type 2) eller et stort vandløb (type 3). Det vil især være ved de store vandløb eller forureninger med store fanebredder i forhold til vandløbsbredden, at den avancerede beregning af den opblandede koncentration i et vandløb skal anvendes. I disse situationer kan der være uoverensstemmelse mellem den blandingszone, der beregnes i screeningsværktøjet og den man kan beregne ud fra de konkrete opmålinger.

Vandløbets fysiske form dvs. dimensioner angivet som bundbredde, faldforhold, skråningsanlæg og bundkote er ofte beskrevet i vandløbsregulativet, der administreres af kommunen og kan normalt indhentes hos dem. De angivne dimensioner og bundkoter er dog de såkaldte regulativværdier og ikke nødvendigvis de faktiske fysiske forhold i vandløbet, men den geometri som vandløbet skal opfylde efter en eventuel vedligeholdelse. Hvis der ikke forefindes faktiske opmålinger af et vandløb, er data fra regulativerne det bedste, som er til rådighed i det tilfælde, der skal foretages en beregning af den resulterende koncentration ud fra den avancerede formel i screeningsværktøjet.

Der foreligger faktiske opmålinger af mange af de offentlige vandløb i Danmark, og mange af disse er udført af Orbicon. Dataene er samlet i en VASP-database. I forbindelse med opmålingerne kan der også være oplysninger om, hvor der er udløb til vandløbet fra dræn og grøfter samt placering og bundkoter på disse. Der foreligger desuden oplysninger om drændimension. VASP-databasen er ikke offentlig tilgængelig, men ca. $\frac{3}{4}$ dele af landets kommuner anvender VASP, og de kan udskrive længdeprofiler, hvorpå bundkoten i vandløbet kan aflæses. I VASP-databasen er der indsamlet data for ca. 60-65 af landets 98 kommuner.

4.2.3 Fortynding i søer

Fortyndingen i søer er styret af dybden og strømningsforholdene. Det drejer sig mere specifikt om søens gennemstrømning, vindpåvirkning, hvor udsivningen sker (i bredzonen, på støre vanddybder, i bugter og vige mv.) samt forekomst af vækst i randzonen /9/.

Til brug for udarbejdelsen af screeningsværktøjet er der fastlagt fortyndinger for i alt 650 søer på tidspunktet for screeningsværktøjets offentliggørelse. Det er valgt, at screeningsværktøjet anvender en 5 % fraktil af de på årsbasis beregnede fortyndinger. Det er et konservativt valg, som betyder, at fortyndingen i 95 % af tiden vil være lig med eller større end den fortyndingsfaktor, der anvendes i screeningsværktøjet til beregning af den resulterende koncentration /9/.

Det lokale strømningsbillede er i høj grad styret af vinden, hvorved den fysiske udformning af søen og placering i forhold til fremherskende vindretninger kan være af stor betydning. Det samme vil være gældende for strækninger med læ fra f.eks. en skov eller anden tæt beplantning. Dette vil i forhold til vurdering af opblandingen, især have betydning for mindre søer, som kan indgå i forbindelse med en efterfølgende risikovurdering /1, 10/.

Dybe søer kan være lagdelte om sommeren, hvor det koldere vand overlejres af det lettere varmere overfladevand. For de søer, som er modelleret i forbindelse med screeningsværktøjet, er det forudsat, at der sker en opblanding over en lagdeling og relativt brednært. Er der tale om en sø, hvor der sker udsivning under lagdelingen, eller der er tale om en mere lavvandet sø uden lagdeling, vurderes det mest kritisk, hvis udsivningen sker i den umiddelbare bredzone.

Fortyndingen i en sø med f.eks. tæt rørskov vil reduceres væsentligt og kun være minimal, da plantevæksten kan hæmme vandstrømningerne. Udsivende vand vil kunne akkumuleres i rørskoven og der vil derfor i periode ikke være nogen fortynding.

I forbindelse med en indledende undersøgelse vurderes det ikke for sandsynligt, at der er ressourcer til at indhente yderligere oplysninger om den pågældende sø, som vil kunne bidrage til risikovurderingen. I nedenstående fakta boks er listet mulige datakilder, hvorfra der vil kunne indhentes supplerende viden såfremt det ønskes.

Fakta: Indhentning af data vedr. søer

I forbindelse med udarbejdelse af beregningsværktøj til screening af fortyndingsforhold langs søer, er der indhentet data på målsatte søer, som har været tilgængelige /9/.

Indhentede data for søer omfatter:

- Udformning af søer – dybdeforhold. Data stammer fra dybdekort udleveret af Naturstyrelsen og DHI. For de 42 søer, hvor det ikke har været muligt at fremskaffe dybdekort, er der ud fra gennemsnitsdybde og maksimaldybde på indhentet kort genereret hypotetiske kort.
- Perimeter – bredlinie. Stammer fra FOT-tema indhentet fra Geodatastyrelsen
- Gennemstrømning. Naturstyrelsen har en database, hvor oplysninger om gennemstrømning i søer er tilgængelig.
- Vind. Data stammer fra Femern Metocean for 2005 (DHI´s Femern model, www.dhigroup.dk).
- Skovdækning. Data stammer fra Arealinformations-database.

Vindens effekt er reduceret for søer, som er omgivet af skov, hvorfor der er indhentet data omhandlende skovdækning.

De målsatte søer, som er omfattet af Vandrammedirektivet er inddelt i 17 typologier, som beror på om søen er kalkrig/iltfattig, ikke brunvandet/brunvandet, fersk/brak, lav/dybvandet. Disse typer er at finde i vandplanstemaet og i basisanalysetemaet i Miljøstyrelsens sagsGIS. Beskrivelsen af forskellen i vandløbenes typologier fremgår ligeledes i sagsGIS.

4.2.4 Fortynding i fjorde, kyster og havne

Strømforholdene og dermed også fortyndingen i fjorde er styret af dybdeforholdene i kombination med vandstandsvariationerne (tidevand samt stuvning) samt påvirkning direkte på vandoverfladen pga. vind /9/.

Påvirkning fra nærliggende potentielt forurenede lokaliteter sker via stoftransport i det ferske grundvand. I de perioder, hvor der forekommer en stor tilstrømning af ferskvand til fjorden, kan der forekomme en lagdeling i fjorden med det ferske vand øverst og saltvand nederst på grund af opdriftsforskellen. Dette kan også ske ved indstrømning af tungt saltholdigt bundvand ved fjordens munding. Det betyder, at opblandingen i fjorden er styret af strømforholdene over en eventuel skilflade /9/.

Ligesom ved søer, vurderes det kun mindre sandsynligt at der i forbindelse med en indledende undersøgelse vil være ressourcer til indhentning af yderligere data vedr. fortyndingen i fjorde, kyster og havne. I ovenstående fakta boks er der dog listet mulige datakilder, hvor der vil kunne indhentes yderligere viden.

Fakta: Indhentning af data vedr. fjorde, kyster og havne

I forbindelse med udarbejdelse af beregningsværktøj til screening af fortyndingsforhold langs kyster og bredzoner, er der indhentet data, som har været tilgængelige /9/.

Data for fjorde/kyster der er indhentet er:

- Kystlinje og dybdeforhold. Data stammer fra Farvandsvæsenet.
- Vinddata. Data stammer fra Femern Metocean for 2005 (DHI's Femern model, www.dhigroup.dk).
- Vandstand. Vandstanden er genereret ud fra DHI's model DKCoast.

I basisanalysen fremgår kystvandenes inddeling efter typologi /11/. I Danmark er kystvandene inddelt i to hovedkategorier, åbentvandstyper og fjordtyper. For åbentvandstyper er typologien bestemt af saltholdighed, tidevandsamplitude og bølgeeksponering. Denne typologi er ikke tilstrækkelig til at dække forholdene i de indre danske farvande med forskellige fjordtyper (eks. bugter). Derfor er fjordene efter en overordnet salinitetsinddeling yderligere inddelt efter lagdelings- og afstrømningsforhold. Derudover kommer sluseregulerede fjorde, der er en særskilt type. Den mindste fortynding i havnene indtræffer, når der ingen udstrømning er ud for kajen, det vil sige når tidevandsstrømmen vender. I forhold til niveauet for en indledende undersøgelse vil disse oplysninger, som regel ikke være indhentet til at kunne bidrage til den efterfølgende risikovurdering. Oplysningerne kan dog indhentes, såfremt det vurderes, at der skal igangsættes mere omfattende undersøgelser.

4.3 Besigtigelse i forhold til overfladevand

Besigtigelsen vil understøtte skrivebordsundersøgelsen og vil ofte afsløre væsentlige forhold, som ikke kommer frem i skrivebordsundersøgelsen. Det drejer sig f.eks. om:

- Eksisterende borer og brønde (flere lokaliteter kan være undersøgt tidligere, og der kan stå gamle borer tilbage, som kan prøvetages).
- Sløfede brønde, borer mv. (selv om de ikke længere kan en dybde f.eks. give oplysninger om hvor der på et tidspunkt har været vandspejl).
- Placering af dræn og grøfter.
- Lokale kloak- og ledningsforhold
- Lokale terrænforhold
- Evt. tegn på påvirkning af overfladevand, såsom oliefilm, lossepladsperkolat eller spildevandsudledning.
- Tilstedeværelsen af lammehaler (bølgende grå-hvide totter), som kan være tegn på længere tids forurening med organisk stof
- Tegn på udstrømning af grundvand i brink
- Misfarvning af brink
- Særligt for vandløb.
 - Vandløbets størrelse, vandføring, bevoksning i vandløbet.
 - Simpel vurdering/måling af vandføring (sammenligning med faste beskrivelser (stillestående, ringe vandføring m.m.) jf. tilsynsskema eller direkte måling vha. f.eks. propelmåler)
 - Vandløbets hældning (kan indmåles ved nivellement) – kan ikke vurderes under besigtigelse, men jo større vandhastighed, jo større fald vil der være på vandløbet.
- Særligt for søer.

- Bevoksning omkring sø. (har betydning for vindpåvirkning)
- Bevoksning i sø. (har betydning for opblanding)
- Tilløb fra vandløb, hvor der kan forekomme ophobning
- Beliggenhed for tilløb og afløb.

For kyster, havne og fjorde kan der ikke på samme måde udpeges særlige forhold, som der skal være fokus på i forbindelse med besigtigelsen. Der forekommer ofte en stor opblanding og det kan være meget vanskeligt at udpege simple faktorer, der kan anvendes på dette indledende undersøgelsesniveau samt i det hele taget at skelne en påvirkning fra en forurening i forhold til andre påvirkninger.

Derudover kan besigtigelsen også bruges til den efterfølgende planlægning af eventuel udtagning af vandprøver fra selve overfladevandet, såfremt der konstateres en forurening på lokaliteten, som vurderes at kunne påvirke det nærliggende overfladevand. I den forbindelse kan det også planlægges, hvilket udstyr der skal medtages i forbindelse med en eventuel prøvetagning, herunder gummistøvler, waders, støttestang mv.)

Forud for besigtigelsen er det nødvendigt at undersøge om der er nogle strækninger langs overfladevandet, som er ejet af privatpersoner (ejerskab hænger sammen med matrikelejerenskab og oplysninger om dette fremgår af e-distribution.kmd.dk). Alle berørte grundejere skal adviseres inden besigtigelsen.



BILLEDE 2
EKSEMPLER PÅ FORSKELLIGE FORMER FOR BRINK OG ADGANGSFORHOLD

Under besigtigelsen bliver adgangsforskelighederne til lokaliteten og overfladevandet klarlagt. Forud for besigtigelsen skal det vurderes, hvor lang en strækning, der skal indgå i besigtigelsen. Det kan vise sig, at det ikke er muligt at besigtige alle strækninger. Det er måske vanskeligt at tilgå f.eks. et vandløb fra alle sider eller tæt bevoksning gør, at det ikke er fremkommeligt (se eksempler herpå på Billede 2). Derudover kan nogle åløb og de fleste søer være så dybe, at det ikke er muligt at gå nede i dem.

Nærliggende broer og veje kan være interessante i forhold til dels adgangsforskelighederne men også i forhold til påvirkning fra udløb, som kan give øget vandføring, vejsalt, PAH'er mv.

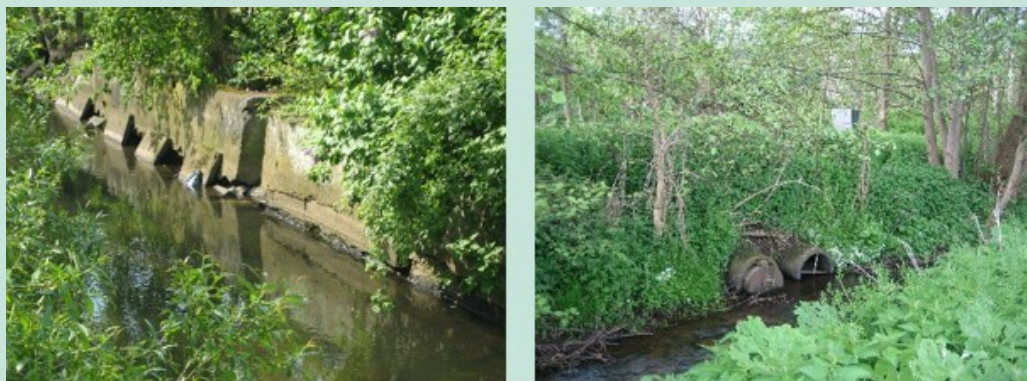
Årstiden for besigtigelsen er vigtig at have for øje. Især vegetationen i og omkring vandløbet/søen og vandstanden afhænger af årstiden. Hvis der er meget vegetation, indskrænkes muligheden for at lokalisere alle udledninger til overfladevandet. Det er samtidig vigtigt at vide, om der lige er foretaget grødeskæring i f.eks. et vandløb. I vandløbsregulativene findes oplysninger om grødeskæring af vandløb. Grødeskæringen sker typisk 2-3 gange i løbet af en sommerperiode, som løber fra maj-september. Formålet med grødeskæring er at øge gennemstrømningshastigheden i et vandløb. Det vil sige, at vandføringen vil være mindre før grødeskæring og øges væsentligt efter. Eksempler på

vegetation i vandløb ses i Billede 3. På baggrund af ovenstående vil optimale tidspunkter for besigtigelse være den frostfrie periode før grødeskæringsperioden i maj-september.



BILLEDE 3
VEGETATION I VANDLØBENE KAN HAVE INDFLYDELSE PÅ DEN AKTUELLE VANDFØRING

Under besigtigelsen vil oplysninger fra skrivebordsarbejdet blive "tjekket", og der vil blive suppleret med nye oplysninger, som danner baggrund for endeligt valg af en indledende konceptuel model. Dette gælder bl.a. lokalisering af eventuelle relevante dræn og afløb i forhold til opdatering af den konceptuelle model. Inden en besigtigelse anbefales det at have lokaliseret mulige dræn og afløb på et kort således, at det er lettere at udpege eventuelle udløb i forbindelse med besigtigelsen. Der kan være situationer, hvor tæt bevoksning langs brinken gør det vanskeligt at lokalisere udløb (se eksempel herpå i Billede 4). Det kan på den anden side også vise sig, at man på besigtigelsen kan lokalisere udløb, som ikke fremgår af noget af det gennemgåede kortmateriale.



BILLEDE 4
EKSEMPLER PÅ TILLØB FRA DRØN OG AFLØBSLEDNINGER

Som nævnt i forbindelse med det indledende skrivebordsarbejde, kan der være forskellige former for dræn (se afsnit 4.1.2). Disse oplysninger skal tages med i forbindelse med selve besigtigelsen.

Inden en besigtigelse er det desuden vigtigt at undersøge meteorologiske data, såsom om det har regnet i området inden for nogle dage, da det vil påvirke vandstanden, overfladisk afstrømning og øge vandhastigheden i vandløbet.

I bilag 1 til arbejdsbeskrivelsen (appendiks 1) er der opstillet en tjekliste til udførelse af besigtigelsen i forbindelse med vandløb. I denne tjekliste skal der følges op på forskellige parametre, som er yderligere beskrevet på side 2 i bilaget, herunder hvad observationerne skal bruges til. Tjeklisten kan

som udgangspunkt kun anvendes i forbindelse med besigtigelse af vandløb. Det er ikke muligt på tilsvarende måde, at opstille tjeklister i forbindelse med besigtigelse af søer, fjorde, havne eller kyster. Dette skyldes, at opblandingen ofte er større og mere kompleks, samt at det kan være vanskeligt at skelne en påvirkning fra en jordforurening i forhold til øvrige påvirkninger i forbindelse med en besigtigelse. Derfor anbefales det, at der i forbindelse med besigtigelse af søer, fjorde, havne og kyster at have fokus på de faktorer, der er beskrevet i afsnit 4.2.3 og 4.2.4.

Under besigtigelsen kan der med fordel udføres interview med personer, som har lokal viden om området. De kan ligge inde med viden om:

- Kendskab til nuværende og tidligere dræn og udløb til overfladevand
- Kendskab til evt. oversvømmelse af overfladevand
- Kendskab til opfyld af arealer i nærheden eller på lokaliteten, - både rent fyld og ukontrolleret fyld
- Evt. kendskab til placering af tidligere boringer herunder kortere boringer (markvandingsboringer)
- Kendskab til grundvandets beliggenhed (dybde) og strømningsretning
- Kendskab til lokalgeologi
- Særligt for vandløb
 - Varierer vandstanden i vandløbet over året? (Vandstand i grundvandsfødte vandløb varierer ikke meget over året)

I bilag 2 til arbejdsbeskrivelsen (appendiks 1) fremgår en huskeliste til udførelse af interview under besigtigelse, samt huskeliste til hvad der bør medbringes til besigtigelse.

4.4 Feltmetoder og prøvetagning i forhold til overfladevand

I dette afsnit beskrives de feltmetoder, der anbefales i forhold til undersøgelser over for overfladevand. Metoderne skal ses i tillæg til beskrivelsen af feltmetoder og prøvetagning i afsnit 3.3.5. Afsnittet omhandler dermed alene feltmetoder og prøvetagning af selve overfladevandet.

Udgangspunktet for prøvetagning og kemiske målinger er bek. nr. 231 af 05/03/2014, ”Bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger”, som bl.a. gælder i forbindelse med regionernes afgørelser i henhold til jordforureningsloven. I forhold til overfladevand er der ifølge bekendtgørelsen ikke krav til en akkrediteret prøvetagningsmetode, men der er opstillet en række anbefalinger til prøvetagning i fersk og marint overfladevand. Anbefalingerne findes på DCE´s hjemmeside på <http://dce.au.dk/udgivelser/tekniske-anvisninger>.

I tidligere projekter fra Miljøstyrelsen, er der vurderet mulige feltmetoder, der kan forbedre datagrundlaget for påvisning af en evt. forureningspåvirkning af overfladevand, bl.a. ved kortlægning af strømningsforholdene i overgangszonen. Dette kan f.eks. være temperaturmålinger, hydrauliske potentialemålinger mv. Det vurderes dog, at disse metoder ikke indsatsmæssigt ligger inden for rammerne for indledende undersøgelser. Her henvises der i stedet til ”Risikovurdering af overfladevand, som er påvirket af punktkildeforurenet grundvand” /4/.

I Tabel 2 fremgår en oversigt over metoder, som umiddelbart vurderes at ligge inden for rammerne for indledende undersøgelser. I afsnit 5.5 er der angivet de forventede omkostninger til de foreslåede metoder.

Parametre hvor risikovurdering muligvis kan forbedres med data fra feltmetoder	Feltmetoder	Formål
Forureningsflux	Udtagning af prøver direkte i overfladevand	<ul style="list-style-type: none"> Vurdere koncentration af flux af forureningskomponent
	Evt. installation af fluxmåler med direct push eller i eksisterende boringsfilter eller direkte i overfladevand	<ul style="list-style-type: none"> Vurdere flux af forureningskomponent
Opblanding i vandløb	Opmåling af vandløbsdimensioner (bredde, dybde og hældning) og evt. simpel vurdering af vandføring (øjebliksbilled)	Foretage ny beregning af vandføring jf. 4.2.1

TABEL 2
FELTMETODER OG PRØVETAGNING I FORHOLD TIL OVERFLADEVAND – INDLEDENDE UNDERSØGELSER

I forhold til en praktisk prøvetagning af vandprøver direkte i overfladevand, foreslås det, at vandprøven udtages i den side af vandløbet, hvor den mulige forureningsudstrømning sker. I forhold til repræsentativ prøvetagning overfor udstrømmende forurening er der endnu ikke direkte referencer til, hvordan prøverne skal tages. Den fysiske situation ved vandløbet spiller også en stor rolle. Hvis forureningen er ligeligt fordelt i vandløbet spiller udtagningspunktet ingen rolle, men det er ikke et forhold, der er kendskab til i forbindelse med indledende undersøgelser. I /8/ er angivet forslag til prøvetagning for vandkvalitetsparametre. De forslag går på, at prøven udtages ca. 1 m fra bredden, da bevoksning langs brinken kan påvirke den målte koncentration, dog anbefales det, at vandprøven i vandløb smallere end 2 m udtages midt i vandløbet. Det anbefales at udtage flere prøver i nærhed af brinken så evt. koncentrationsforskelle, som skyldes afstand til brink kan beskrives. Der er i øjeblikket igangsat flere projekter, som afprøver forskellige prøvetagningsstrategier i vandløb med henblik på at opnå bedre erfaringer hermed. Derfor bør man, i det omfang det er muligt, orientere sig om eventuelle nye erfaringer inden man prøvetager vandløb.

Dybden, hvorfra vandprøven udtages, har ikke betydning, da koncentrationen vurderes at være ligeligt fordelt over dybden (z-aksen) i overfladevandet, men af praktiske grunde anbefales det at udtage prøven fra midten af vandsøjlen. Det er dog vigtigt, at anbefalingerne for prøvetagning af vandprøver jf. /12/ følges. Der anbefales det, at prøvetagningsstedet skal være fra et frit strømmende profil i vandløbet, søen mv. (uden vandplanter), samt at der er en tilstrækkelig vanddybde, så bundsediment undgås i vandprøven.

I forhold til fluxmåling, kan der f.eks. anvendes en flux-måler fra Sorbisense. Den måler forureningsfluxen, herunder om forureningen flytter sig og i hvilken retning. Fluxmåleren placeres enten direkte i overfladevand, i eksisterende filtersat boring (mindst Ø63 mm filter) eller placeres med direct push. Hvis fluxmåleren placeres i traditionelt filter er der risiko for, at den påvirkes af gruskastning omkring filteret. Jo tættere på overfladevandet fluxmåleren installeres, des bedre viden opnås der om en evt. forureningsflux til overfladevandet. Metoden er ikke velafprøvet i forhold til denne type undersøgelser.

Ved opmåling af vandløb, bestemmes bredde, dybde og hældning. Bredde kan bestemmes med GPS, afstandsmåler eller målebånd afhængig af udformningen af vandløbet. Der udvælges et sted, der repræsenterer gennemsnittet for strækningen. Dybde bestemmes med nedsatte målestokke. Afhængig af vandløbets bredde måles vanddybde i intervaller mellem 10-30 cm på tværs af vandløbet. Hældningen på vandløbet bestemmes ved nivellering.

I tillæg kan foretages en simpel vurdering af den aktuelle vandføring på baggrund af f.eks. målinger med propelmåler, eller simpel beregning af et objekts strømningshastighed. Da det er øjeblikksmålinger, kan de primært bruges til at vurdere størrelsesordenen af de standardværdier, der foreligger.

4.5 Analyseparametre

I screeningsværktøjet er der taget stilling til, hvilke stoffer der kan være kritiske over for overfladevand, herunder mere præcist vandøkosystemer. Der er taget udgangspunkt i kvalitetskravene i bek. nr. 1022 af 25/08/2010, "Bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet" samt de stoffer der vurderes kritiske over for grundvand /5/. Det betyder, at udgangspunktet for analyseparametre i forhold til overfladevand, vil være de stoffer, der kommer igennem den bearbejdede screening med en overskridelse af kvalitetskravene.

Stofferne trækkes fra den nationale jordforureningsdatabase, DKjord, hvori der også forekommer stofgrupper. Disse er alle repræsenteret som analysepakker, f.eks. BTEX, totalkulbrinter og tungmetaller. Valg af analysepakke for pesticider kan tage udgangspunkt i regionernes egne analysepakker, som er sammensat på baggrund af de brancher, der indgår i undersøgelsen.

Der er stoffer, som kan være kritiske over for overfladevand, men som ikke indgår i DKjord. Det bør overvejes, hvorvidt disse stoffer skal medtages i den indledende undersøgelse eller medtages i en evt. senere supplerende undersøgelse.

Ligesom ved prøvetagning i overfladevand, er der også krav i bek. nr. 231 af 05/03/2014, "Bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger i forhold til akkreditering af kemiske analyser". Disse er beskrevet i bilag 1 til bekendtgørelsen og svarer til den måde, som regionen allerede får foretaget analysearbejdet i forhold grundvandsanalyser, som er udtaget i forbindelse med forureningsundersøgelser.

4.6 Anbefalinger til sikkerhed og arbejdsmiljø i felten

Afsnittet indeholder en række anbefalinger til forhold som bør indgå i overvejelserne. Anbefalingerne er skrevet ud fra de erfaringer, som er gjort fra andet feltarbejde med overfladevand.

Når der skal udtages vandprøver eller udføres besigtigelse i overfladevand, er der nogle anbefalinger, som overvejes og indarbejdes i arbejdsstedets arbejdsmiljøhåndbog, eller lignende i forhold til sikkerhed og arbejdsmiljø. Der bør være to mand til stede ved udtagningen, hvor den ene altid er på land. Dette gælder især ved store vandløb og lignende, hvor der er høj vandføring. Her bør der også anvendes redningsveste eller livline fastgjort til bredden. Den person, der er i vandet bør som minimum være i stand til at svømme 200 m.

Før arbejdet iværksættes vurderes risici:

- Årstid
- Vejrforhold
- Vandføring og -hastighed
- Vanddybde

- Glatte sten
- Blød bund
- Ikke synlig bund
- Skrænter ved bredden
- Egen tilstand

Der bør ikke iværksættes en prøvetagning, hvis et af ovennævnte forhold er kritiske. Ved færdsel i vandløbet undersøges vandløbsbunden efterhånden, som man bevæger sig frem, evt. med vadestok.

Det er vigtigt, at alle der arbejder ved og i overfladevand er stivkrampevaccineret. Endvidere anbefales vaccination mod hepatitis, meningitis og polio.

5. Vurdering af undersøgelsesresultater

5.1 Indledende risikovurdering

Niveauet for en risikovurdering efter en indledende forureningsundersøgelse vurderes at svare til de vurderinger, der indgår i den bearbejdede screening i screeningsværktøjet. Det vil sige, at i forhold til at foretage en ny bearbejdet screening på baggrund af undersøgelsesresultaterne kan følgende parametre vurderes:

- Forureningsfluxen fra lokaliteten
- Opblandingen i nærliggende overfladevand

Udgangspunktet for risikovurderingen skal være den valgte konceptuelle model, som er blevet opdateret med ny viden om de geologiske og hydrogeologiske forhold, konstaterede forureningsniveauer mv.

Ud over at justere parametrene i den bearbejdede screening, vil der være nogle supplerende overvejelser, som kan inddrages i den samlede vurdering af risikoen fra en lokalitet til nærliggende overfladevand. Dette er yderligere beskrevet i de følgende to afsnit.

5.1.1 Justering af parametre i den bearbejdede screening

Det første, der bør ske i forhold til den bearbejdede screening, er at foretage en vurdering af de stoffer, som medførte en overskridelse af kvalitetskravene inden gennemførelsen af den indledende undersøgelse. Her skal der ske et fravalg af de stoffer, der ikke blev konstateret i forbindelse med undersøgelsen, og som dermed ikke længere skal indgå i den bearbejdede screening. Er der konstateret andre stoffer, som ikke har været en del af screeningen tidligere, skal disse nu tilføjes via regionernes databaser, som indberetter til DK Jord og dermed til screeningsværktøjet. Herefter vil de nye stoffer indgå i en ny screening.

I forureningsfluxen indgår arealet, infiltrationen og koncentrationen i kildeområdet. I Tabel 3 er listet de overvejelser, der kan foretages i forhold til at justere disse parametre.

Opblandingen i vandløb kan justeres i forhold til bedre viden om vandføringen. Såfremt det har været muligt at indhente bedre data fra enten den pågældende kommune eller Naturstyrelsen, kan denne værdi indsættes i screeningsværktøjet, og der kan foretages en ny bearbejdet screening.

Derudover kan der for vandløb også anvendes den mere avancerede beregning af den opblandede koncentration, såfremt det har været muligt at opmåle dimensionerne på vandløbet i forbindelse med besigtigelsen. Det drejer sig om vandløbets bredde, dybde og bundhældning. For at kunne anvende den avancerede formel i den bearbejdede screening, skal der også være en viden om bredden af den forureningsfane, som siver ind i vandløbet. Dette er ofte en viden, man ikke har opnået i forbindelse med en indledende undersøgelse. Der kan dog indhentes nogle vurderede standardparametre herfor i /6/, som bygger på erfaringer mv. ud fra brancher og aktiviteter.

Parameter	Udgangspunkt for V1-lokalitet	Efter indledende undersøgelse
Areal, A	Standardparameter vurderet på baggrund af registrerede aktiviteter og brancher	Der er nu opnået mere viden om størrelsen af kildeområdet, selv om forureningen ikke afgrænses. Der kan være flere kildeområder, som skal indgå som et samlet areal. Der kan også være forskellige kildeområder, hvor der skal regnes en flux fra hver, afhængig af de stoffer, der er konstateret i de enkelte områder.
Infiltration, I	Regnet med fuld infiltration svarende til nettonedbøren for den pågældende kommune	På baggrund af undersøgelsen er der nu opnået viden om beliggenheden af forureningen, herunder om det er under bygning, befæstelse mv. Herved kan infiltrationen reduceres.
Koncentration, C	Worst case koncentration for modelstoffer, der er knyttet til specifikke stoffer, som er afhængig af branche og aktivitet	På baggrund af undersøgelsesomfanget kan der foretages en vurdering af om der skal anvendes en maks. koncentration eller en gennemsnitskoncentration i forhold til analyseresultaterne. For indledende undersøgelser, vil det oftest være mest hensigtsmæssigt at anvende den maksimale målte koncentration. Såfremt det ikke har været muligt at udtage en vandprøve, skal forudsætningerne i forhold til en evt. fugacitetsberegning i JAGG medtages i forbindelse med den samlede risikovurdering.

TABEL 3
JUSTERING AF PARAMETRE TIL UDREGNING AF FORURENINGSFLUX, $J (J = A * I * C)$

På baggrund af datagrundlaget og formålet med en indledende undersøgelse, vil der i de fleste tilfælde ikke opnås viden, der kan begrunde en justering af de anvendte fortyndinger i søer, fjorde og kyster, og dermed give en ændring i den bearbejdede screening. Derfor henvises der primært til afsnit 5.1.2 i forhold til at supplere risikovurderingen med opnået viden fra bl.a. besigtigelsen. Der er dog eksempler på, at der f.eks. i havneområder er konkrete oplysninger omkring variationer i fortyndingen forskellige steder i havneområdet. Det er kommunerne, der evt. kan ligge inde med sådanne oplysninger.

Når der er foretaget en vurdering af de parametre, der indgår i screeningsværktøjet på baggrund af den indledende undersøgelse, foretages der en ny bearbejdet screening. Såfremt resultatet ikke viser en overskridelse af de generelle kvalitetskrav, vurderes den konstaterede forurening ikke at udgøre en potentiel risiko for det nærliggende overfladevand.

Hvis den bearbejdede screening derimod viser en overskridelse af kvalitetskravene, kan risikovurderingen suppleres med yderligere viden fra besigtigelsen og feltarbejdet (afsnit 5.1.2), eller det kan overvejes, om der skal foretages enkle supplerende undersøgelser (afsnit 5.3).

I nedenstående Tabel 4 er angivet de formler, hvormed den opblandede koncentration beregnes for henholdsvis vandløb, søer samt fjorde, kyster og havne /10/. Disse formler er lagt ind i screeningsværktøjet, men det kan være en god idé at kende de parametre, der indgår i beregningen af den opblandede koncentration, når det skal vurderes, hvor meget indflydelse de enkelte parametre har på resultatet, og hvor meget datakvaliteten har indflydelse på vurderingen. Derudover kan formler-

ne anvendes af andre aktører, såsom rådgivere og kommuner, som på nuværende tidspunkt ikke har adgang til screeningsværktøjet.

Type	Formel	Parametre
Vandløb	$C_{\text{opblandet}} = \frac{A \times I \times C_{\text{lokalitet}}}{Q_{\text{vandløb}}}$	<p>$C_{\text{opblandet}}$ = opblandet koncentration, µg/l</p> <p>I = infiltration, mm/år</p> <p>A = Areal, m²</p> <p>$C_{\text{lokalitet}}$ = koncentration af stof fra lokalitet, µg/l</p> <p>$Q_{\text{vandløb}}$ = vandføring i vandløb, l/s</p>
Søer	$C_{\text{opblandet}} = \frac{A \times I \times C_{\text{lokalitet}}}{S_0 \times 0,1 \text{ l/s}} + \frac{A \times I \times C_{\text{lokalitet}}}{Q_{s0}}$	<p>$C_{\text{opblandet}}$ = opblandet koncentration, µg/l</p> <p>I = infiltration, mm/år</p> <p>A = Areal, m²</p> <p>$C_{\text{lokalitet}}$ = koncentration af stof fra lokalitet, µg/l</p> <p>S_0 = Fortyndingsfaktor</p> <p>0,1 l/s = kildestyrke, hvorpå fortyndingsfaktoren er modelleret. Skaleres i forhold til forureningsfluxen</p> <p>Q_{s0} = vandstrømning i sø idet der tages højde for ophobning i visse søer, l/s</p>
Fjorde, kyster og havne	$C_{\text{opblandet}} = \frac{A \times I \times C_{\text{lokalitet}}}{S_0 \times 0,1 \text{ l/s}}$	<p>$C_{\text{opblandet}}$ = opblandet koncentration, µg/l</p> <p>I = infiltration, mm/år</p> <p>A = Areal, m²</p> <p>$C_{\text{lokalitet}}$ = koncentration af stof fra lokalitet, µg/l</p> <p>S_0 = Fortyndingsfaktor</p> <p>0,1 l/s = kildestyrke, hvorpå fortyndingsfaktoren er modelleret. Skaleres i forhold til forureningsfluxen</p>

TABEL 4
OVERBLIK OVER FORMLER DER ANVENDES TIL BEREGNING AF DEN OPBLANDEDE KONCENTRATION /1, 10/

I forbindelse med regionernes screening af overfladevandstruende forureninger anvendes, som tidligere nævnt, medianminimumsvandføringen (se afsnit 4.2.1). Den indledende risikovurdering kan udvides til at indeholde estimater for vandløbets tålegrænser udtrykt som et interval mellem den højeste tålegrænse baseret på middelvandføringen og den laveste tålegrænse baseret på medianminimumsvandføringen.

5.1.2 Supplerende viden i forhold til risikovurderingen

Resultatet af den bearbejdede screening kan suppleres med den mere faktiske viden, der er opnået i forbindelse med besigtigelsen og feltarbejdet på lokaliteten.

Hvis konkrete målinger af forureningskoncentrationer i overfladevandet anvendes i risikovurderingen, er det væsentligt at forholde sig til, om det er forventeligt, at den konstaterede forurening omkring kilderne er transporteret til overfladevandet. Til brug for dette anvendes vurdering af strømningshastighed og data fra evt. borerer mellem kildeområder og overfladevandet. Derudover kan der foretages en vurdering af den forureningsflux, som skal give den målte koncentration i overfladevandet (se eksempel i nedenstående faktaboks).

Eksempel: Vurdering af mulig forureningsflux

Dette eksempel tager udgangspunkt i, at der er målt en koncentration i overfladevandet, hvorefter der foretages en vurdering af, hvorvidt denne svarer til de estimater, der er foretaget ud fra data på lokaliteten.

På lokaliteten er der konstateret en forurening med TCE i koncentrationer op til 10.000 µg/l i terrænnært grundvand, kildearealet vurderes at være ca. 250 m² og der regnes med en infiltration på 300 mm/år. Dette giver en forureningsflux fra lokaliteten på 750 g/år.

I det nærliggende vandløb måles der en gennemsnitlig opblandet koncentration for TCE på 0,02 µg/l udtaget i 10 vandprøver. Ifølge screeningsværktøjet er der i det pågældende vandløb en medianminimumsvandføring på 4,8 l/s, hvorved den reelle forureningsflux må være ca. 3 g/år ved tilløbet til vandløbet.

På baggrund af ovenstående kan der så vurderes, hvorvidt disse to estimater på forureningsfluxen stemmer overens i forhold til den konceptuelle model, faktiske strømningsforhold og afstand mellem lokalitet og vandløb, vandføringen på udtagningstidspunktet for vandprøverne mv., hvilket vil kunne indgå i den samlede risikovurdering.

Såfremt der er observeret tilløb eller andre dræn- og afløbsforhold, der ikke var kendskab til i forbindelse med skrivebordsarbejdet, bør det indgå i risikovurderingen, hvis der i den konceptuelle model er vurderet en sandsynlighed for en terrænnær spredning. Dette er især med henblik på vurdering af de mulige spredningsveje, som især er interessant ved dræn, men sandsynligvis af mindre betydning, hvis der er tale om lukkede kloakrør. Den konceptuelle model med de lokale geologiske forhold anvendes ved vurderingerne sammen med dybden af de observerede dræn. Ligger drænene over det øverst observerede vandførende lag, vil drænene ikke have indflydelse på spredningsvejene for den konstaterede forurening, medmindre drænene går gennem et evt. hotspot område.

Hvis der i forbindelse med undersøgelse af lokaliteter, som kan påvirke vandløb, er foretaget en simpel feltmåling af vandføringen (f.eks. målinger med propelmåler jf. afsnit 4.4), kan størrelsen af denne vurderes i forhold til størrelsen af den vandføring, der indgår i screeningsværktøjet. Derudover kan der medtages de observationer fra besigtigelsen, som kan have indflydelse på vandføringen, herunder observationer af bundvegetation, strømforhold, fald på vandløbet.

For søer er det bl.a. strømningsforholdene, der kan have indflydelse på opblandingen. Hvis lokaliteten ligger ud til en sø, hvor der er skov eller andet, der giver læ for vinden, vil der her forekomme en mindre opblanding end hvis der er tale om åbne vidder, der påvirkes af vinden. Derudover har vegetation betydning for opblandingen. Hvis der f.eks. observeres tæt rørskov i kanten af en sø, vil dette reducere fortyndingen væsentligt, da plantevæksten kan hæmme vandstrømningerne. I et sådan tilfælde bør man være på den mere konservative side i forhold til den risikovurdering, der er foretaget over for søer. Endelig kan der i større søer forekomme lagdeling, hvorved der ikke forekommer fuld opblanding i hele søens vandmasse /4, 9/.

Niveauet for en indledende undersøgelse vurderes ikke at være tilstrækkeligt til også at omfatte supplerende viden i forhold til fjorde, kyster og havne. Dette kræver bl.a. viden om perioder med tilstrømning af ferskvand til en fjord samt tidevandsvariationer og disse indflydelse på strømforholdene. Dog kan der medtages viden om spunsvægge, bolværker mv. der kan være afgørende for udstrømningen til overfladevandet.

5.2 Vurdering af den samlede påvirkning

Regionernes opgave med opsporing og vurdering af indsatsen over for overfladevandstruende forurenninger, skal indgå i basisanalysen og de efterfølgende tilstandsvurderinger, som skal ligge forud for den tredje vandplansperiode 2021-2027, hvor indsætterne skal gennemføres. Derfor skal der også foretages en vurdering af den samlede påvirkning af de enkelte overfladevandselementer, hvor jordforurening kun er en del af denne samlede påvirkning. Der er også andre og ofte mere væsentlige påvirkninger såsom næringsstoffer og pesticider fra landbruget, spildevandsudledning, grundvandsindvinding mv. (se fakta boks om basisanalysen).

Fakta: Basisanalyse forud for vandplanerne

Formålet med basisanalysen er at skabe grundlaget for overvågningsprogram, miljømål, indsatsprogram og vandområdeplan. Af basisanalysen fremgår bl.a. forekomsten af miljøfarlige forurenende stoffer. Vandrammedirektivet skelner mellem vandområdernes kemiske tilstand og økologiske tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer. I vurderingen af den kemiske tilstand indgår de såkaldte prioriterede stoffer, som er stoffer der udgør en væsentlig risiko for vandmiljøet. I vurderingen af den økologiske tilstand indgår øvrige miljøfarlige forurenende stoffer, som omfatter nationalt udvalgte stoffer. Basisanalysen skal omfatte en vurdering af risikoen for at overfladevandområder ikke vil kunne opfylde miljømålene i 2021 med allerede vedtagne initiativer.

Der er i basisanalysen foretaget en identifikation af signifikante menneskelige aktiviteter, som vandområder i hvert vandområdedistrikt vil kunne blive påvirket af. Påvirkningerne er opdelt i følgende kategorier:

- Punktkilder, herunder renseanlæg, nedbørsbetinget udløb, ikke kloakerede ejendomme i det åbne land, virksomheder samt havbrug og ferskvandsdambrug. Derudover industri, som dækker over udledninger til vandløb, sø, eller hav fra virksomheder (f.eks. kølevand) samt deponeringsanlæg og jordforurenninger (afværgeforanstaltninger)
- Kvælstof- og fosforbelastning, som stammer fra punktkilder og diffuse kilder.
- Fysiske påvirkninger, herunder klappladser, råstofindvinding, større sejltreder, havne, spærringer, og sluser.
- Arealanvendelse, som har betydning for påvirkning af overfladevand.

I forbindelse med udarbejdelse af basisanalysen til anden periode vandplaner er der lavet en tilstandsvurdering af overfladevandet, som kan ses på WebGIS (<http://miljoegis.mim.dk/?profile=vandrammedirektiv2basis2013>). Her ses bl.a. den kemiske tilstandsvurdering, der er udarbejdet på vandløb, søer, fjorde, med angivelse af problemstof, hvis et sådant er kendt. Derudover fremgår placeringen af de enkelte spildevandsudledninger, udledningstypen samt årlig påvirkning, og placeringen af fysiske påvirkninger. På kortet ses desuden arealanvendelsen såsom landbrug, jernbane, råstofgrave osv.

Datagrundlaget for en lokalitet, hvor der er gennemført en indledende undersøgelse er ofte begrænset i forhold til at vurdere påvirkningen af f.eks. et vandløb i forhold til andre påvirkninger. Der kan dog foretages en overordnet vurdering af, hvilke andre *mulige* påvirkninger, der kan være i nærheden af den undersøgte lokalitet.

I screeningsværktøjet kan der foretages en søgning på om der ligger lokaliteter i nærheden af den undersøgte lokalitet, som ligeledes overskrider kvalitetskravene. Disse vil skulle indgå i en samlet vurdering af påvirkningen af det aktuelle overfladevand. Derudover kan der foretages en søgning på WebGIS ud fra de tilstandsvurderinger, der er foretaget i forbindelse med den anden basisanalyse.

Der kan ligeledes inddrages nogle af de observationer, der er foretaget i forbindelse med besigtigelsen af overfladevandet (se bilag 1 til arbejdsbeskrivelsen i appendiks 1 samt afsnit 4.2.3 og 4.2.4):

- Synlige tilløb, samt karakterisering af, hvorvidt der vurderes at være dræn eller kloakrør
- Tilstedeværelsen af lammehaler (bølgende grå-hvide totter), som kan være tegn på længere tids forurening med organisk stof
- Oliehinde, som kan være tegn på anden forureningskilde, såfremt der ikke er konstateret oliekomponenter på den undersøgte lokalitet eller veje, spildevand mv.
- En slimet overflade på stenene kan være tegn på påvirkning med organisk stof fra spildevand og næringsstoffer fra landbrug
- Fedthinde kan være tegn på udledning fra renseanlæg eller virksomheder
- Skum kan stamme fra udledning af sæberester fra husholdninger (enkelt ejendomme) eller virksomheder. Det kan også være tegn på opslemmede proteiner ved nedbrydning af alger.

Der kan læses mere om de øvrige påvirkninger, herunder hvordan den samlede påvirkning vurderes og efterfølgende risikovurderes i basisanalysen for anden periodes vandplaner 2015-2021 i /11/.

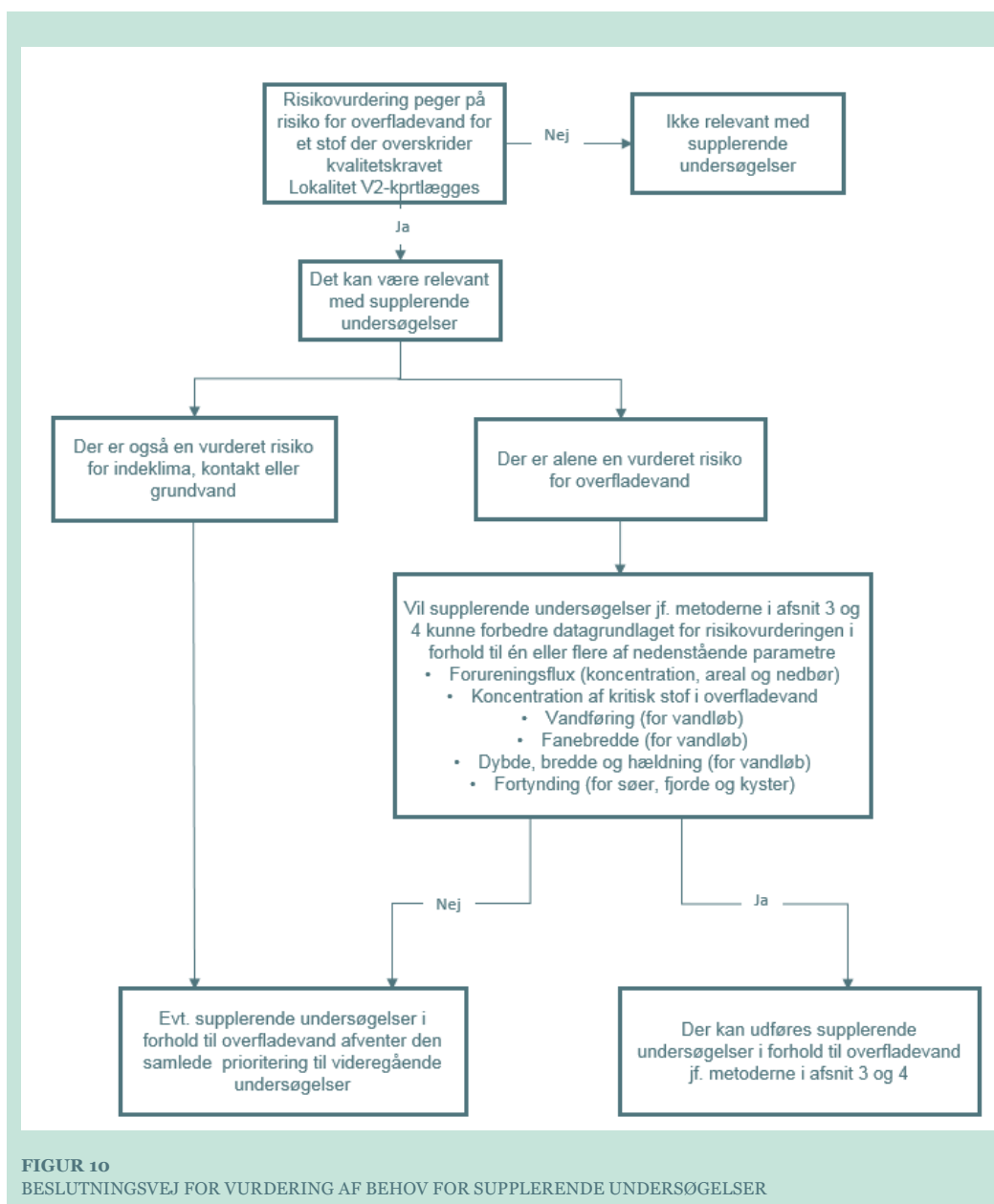


5.3 Supplerende undersøgelse

Hvis risikovurderingen, udført på baggrund af data fra den indledende undersøgelse, peger på, at en forurening på en lokalitet kan udgøre en risiko for overfladevand, bør det overvejes om der skal udføres enkle supplerende undersøgelser.

Det er især på lokaliteter, hvor risikovurderingen ikke viser en entydig risiko, at supplerende undersøgelsetiltag kan overvejes med det formål at afklare risikoen for overfladevandet så det evt. kan undgås at prioritere lokaliteten til videregående undersøgelser.

Udgangspunktet for en beslutning omkring supplerende undersøgelsetiltag afhænger i høj grad af det øvrige risikobillede på lokaliteten. I Figur 10 fremgår en beskrivelse af beslutningsvejene i forhold til evt. supplerende undersøgelser.



Det fremgår af Figur 10, at hvis risikobilledet på den konkrete lokalitet viser, at forureningen udgør en risiko for overfladevand samt enten indeklima, kontakt og/eller grundvand, så bør evt. supplerende undersøgelser i forhold til overfladevand afvente den samlede prioritering til videregående

undersøgelser. Det skyldes, at det overordnede formål med de supplerende undersøgelser er, at evt. kunne undlade at prioritere lokaliteten til videregående undersøgelser. Dette kan ikke opnås hvis der fortsat er risiko for enten indeklime, kontakt og/eller grundvand. Det er således i den situation, hvor der alene er potentiel risiko for overfladevand, at det kan være aktuelt at udføre supplerende undersøgelser jf. de undersøgelsesmetoder, der er angivet i afsnit 3 og 4. Disse metoder er tilpasset det typiske omfang af indledende undersøgelser.

I forhold til vurdering af betydningen af evt. supplerende undersøgelser, er udgangspunktet en vurdering af om supplerende data kan forbedre risikovurderingen i forhold til én eller flere af de parametre, der indgår i den bearbejdede screening, og som er beskrevet i afsnit 5.1

Udgangspunktet for risikovurderingen er ofte relativt enkeltstående datasæt, og eksempelvis kunne en afgrænsning af det forurenede areal, eller en mere repræsentativ fastsættelse af koncentrationsniveauet medvirke til en mere nuanceret vurdering af forureningsfluxen.

På samme måde vil konkrete målinger af vandføring eller opmålinger af vandløb kunne medvirke til en bedre fastsættelse af opblandingen. Man skal her være opmærksom på udtagningstidspunktet i forhold til tidlige variationer, der forekommer i vandføringen, herunder bl.a. tid på året, hvor den laveste vandføring forventes om sommeren.

Hvis det vurderes, at supplerende undersøgelsestiltag jf. afsnit 3 og 4 ikke vil medvirke til en forbedring af datagrundlaget for den bearbejdede screening og den indledende risikovurdering, må lokaliteten prioriteres til videregående undersøgelser. Det kunne eksempelvis være i situationer, hvor der allerede er anvendt et meget lille forurenede område/udstrømningsareal med en kendt kraftig koncentration, i forhold til et mindre vandløb med meget fastlagte rammer i forhold til dimensioner og vandføring.

I forhold til niveauet for en indledende undersøgelse er der ikke medtaget supplerende undersøgelser i forhold til kortlægning af strømningsforholdene i overgangszonen, som også kan have stor indflydelse på risikovurderingen. Dette kan f.eks. være temperaturmålinger, hydrauliske potentiellmålinger mv. Her henvises der i stedet til ” Risikovurdering af overfladevand, som er påvirket af punktkildeforurenede grundvand” /4/.

5.4 Rapportering

En afrapportering i forhold til indsatsområdet, overfladevand, adskiller sig som udgangspunkt ikke fra afrapportering af de øvrige indsatsområder. Det anbefales dog, at medtage følgende elementer i afrapporteringen, som tager udgangspunkt i de trin, der indgår i beslutningstræet i forhold til vurdering af omfanget af undersøgelsen:

- Resultat af den bearbejdede screening inden igangsætning af undersøgelsen, herunder hvilke stoffer, der overskrider kvalitetskravene og derfor skal medtages i den indledende undersøgelse
- Beskrivelse af, hvilken type overfladevand, der skal indgå i undersøgelsen, herunder om der er flere overfladevands-elementer inden for afstandskriterierne, og om alle skal indgå i undersøgelsen
- Valg af konceptuel model samt vurdering af muligheden for terrænnær stoftransport fra forureningskilden og muligheden for stoftransport fra forureningskilden via dybereliggende grundvand
- Begrundelse for, hvorvidt der vurderes at skulle gennemføres en undersøgelse eller ej.
- Beskrivelse af observationer fra den indledende besigtigelse, herunder om der fortsat vurderes behov for en indledende undersøgelse
- Er der konstateret forurening

- Er der behov for supplerende skrivebordsarbejde, hvis ja, hvad førte det til
- Er der behov for supplerende besigtigelse, hvis ja, hvilke yderligere oplysninger kunne det bidrage med
- Er der behov for supplerende feltarbejde, herunder prøvetagning i overfladevand, hvis ja, hvilke resultater gav det
- Resultatet af den gennemførte risikovurdering
- Overordnet vurdering af den samlede påvirkning
- Billeddokumentation (bl.a. brink med bevoksning, misfarvninger af brink, dræn- og kloakudløb, vandstands niveau i forhold til kendt blivende objekt, indikationer på påvirkning med f.eks. organisk stof)

I forhold til den indledende risikovurdering er nedenfor givet et eksempel på en formulering, som kan anvendes på en lokalitet, hvor der er konstateret en forurening, som kan true nærliggende overfladevand.

Eksempel på afsnit med indledende risikovurdering

Baggrund:

- Stoffer, som medfører overskridelse af kvalitetskravet efter den bearbejdede screening: TCE og benzen med hhv. en faktor 10 og 1.600.
- Nærliggende overfladevand: Lille Å med en vandføring på 2 l/s
- Nettonedbør: 300 mm/år

Ved undersøgelsen er der i de udtagne vandprøver ved de mulige kildeområder udelukkende påvist mindre indhold af benzen, som ikke overskrider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskravet. For TCE er der konstateret indhold over kvalitetskravet i vandprøver fra to borer, med en maksimal koncentration på 9.700 µg/l. Kildearealet er vurderet til ca. 400 m². Dette giver i følge Tabel 4 en overskridelse af kvalitetskravet for TCE på en faktor 2, og såfremt der sammenlignes med kvalitetskravet for vinylchlorid fås en overskridelsesfaktor på ca. 380.

Eksempel på formulering af risikovurdering:

Regionen har forud for undersøgelsen på Industrivej 1 foretaget en bearbejdet screening med henblik på at vurdere, hvorvidt en potentiel forurening fra de tidligere aktiviteter på ejendommen kunne udgøre en potentiel risiko for den nærliggende Lille Å. Screeningen viste, at på baggrund af oplysninger om den tidligere maskinfabrik, var der en risiko for, at en mulig forurening på ejendommen kunne påvirke Lille Å. Afstanden mellem Industrivej 1 og Lille Å er 50 m.

I boring B1, der er placeret sydøst for erhvervsbygningen og i B2, som er placeret ved den tidligere oplagsplads, er der påvist indhold af TCE på henholdsvis 8.600 µg/l og 9.700 µg/l i det terrænnære grundvand. Det vurderes, at den påviste forurening med chlorerede opløsningsmidler i det terrænnære grundvand på lokaliteten kan stamme fra de tidligere aktiviteter tilknyttet ejendommen.

Indholdet af TCE er truffet i en mindre lokal sandlinse, der kan have hydraulisk kontakt til det underliggende sandmagasin, som igen har hydraulisk kontakt til Lille Å. Samtidig er strømningsretningen i sandmagasinet sydlig mod Lille Å. Der er ikke ved besigtigelsen observeret dræn eller andet som kunne øge stoftransporten fra Industrivej 1 til Lille Å. Der er ligeledes ikke observeret synlige tegn på forurening eller udsivning af terrænnært grundvand i brinken.

Det vurderes, at det forurenede areal er ca. 400 m², og der ikke er forhold på lokaliteten, der nedsætter infiltrationen i det forurenede areal. På baggrund af dette og den maksimale målte koncentration af TCE, kan der estimeres en opblandet koncentration i Lille Å på 19 µg/l ved en medianminimumsvandføring på 2 l/s. Det er usikkert, hvorvidt der foregår fuldstændig eller delvis nedbrydning af TCE til vinylchlorid. Såfremt der ikke foregår nedbrydning til vinylchlorid, overskrides det generelle ferske kvalitetskrav for TCE med en faktor 2, mens kvalitetskravet overskrides med en faktor 380 såfremt der sammenlignes med kvalitetskravet for vinylchlorid.

Der er efterfølgende udtaget nye vandprøver fra borerne på ejendommen, som også er analyseret for nedbrydningsprodukterne for de chlorerede opløsningsmidler. Derudover er der udtaget 3 vandprøver fra vandløbet, som ligeledes er analyseret for chlorerede opløsningsmidler og tilhørende nedbrydningsprodukter. Der blev i analyserne fra B1 og B2 konstateret mindre indhold af nedbrydningsproduktet, vinylchlorid. Der blev også konstateret spor af TCE og vinylchlorid i den ene af vandprøverne fra vandløbet.

Samlet set vurderes den konstaterede forurening på Industrivej 1 at kunne udgøre en risiko for den nærliggende Lille Å på baggrund af den gennemførte undersøgelse og de supplerende vandprøver samt en fornyet bearbejdet screening.

5.5 Budgetoverslag

De samlede udgifter til en indledende undersøgelse i forhold til overfladevand afhænger i høj grad af, om der alene skal udføres undersøgelser i forhold til overfladevand eller om der samtidig udføres undersøgelser i forhold til grundvand og/eller arealanvendelse. I udgangspunktet forventes det, at hovedparten af de indledende undersøgelser i forhold til overfladevand skal kombineres med undersøgelser over for enten arealanvendelse og/eller grundvand.

I Tabel 5 er angivet et budgetoverslag som et interval på baggrund af generelle erfaringstal for de lokaliteter, hvor overfladevand er eneste indsats og indgår i en indledende undersøgelse jf. beslutningstræet i appendiks 1 og beskrivelserne i afsnit 3, 4 og 5. Det er tanken, at arbejdsbeskrivelsen i appendiks 1 med tiden skal medvirke til strømline processen, så der evt. kan opnås besparelser i timeforbrug.

Overslaget indeholder både forventet rådgiverhonorar og udgift til eksterne ydelser, herunder bore-entreprenør og laboratorieanalyser. Derudover forventes det, at der forud for undersøgelsen er udarbejdet en historisk redegørelse og gennemført en bearbejdet screening, hvor mulige risikostoffer er udpeget. I tabellen er endvidere angivet de forudsætninger, der ligger til grund for de enkelte poster. Budgetoverslaget dækker udgifter til en indledende undersøgelse, hvor overfladevand er eneste indsatsområde.

Fase	Aktivitet	Budgetoverslag [kr.excl moms]	Bemærkning i forhold til budgetoverslag
Forberedende arbejde	Sags- og økonomistyring	7.000-12.000	Historisk redegørelse er ikke en del af overslaget
	Planlægning og grundejerkontakt		
	Konceptuel model		
	Oplæg til undersøgelse		
Vurdering af behov for undersøgelse*	Opdatering af konceptuel model, jf. afsnit 3.2	3.000-7.000	
	Opdatering af historisk redegørelse med oplysninger omkring dræn, jf. afsnit 4.1		Ekstra tid til at indhente data fra kommune og lokalarkiver
	Indledende skrivebordsarbejde i forhold til vurdering af opblanding i overfladevand jf. afsnit 4.2		Ekstra tid til at indhente data fra Naturstyrelsen
Besigtigelse	Indledende besigtigelse af lokalitet og overfladevand, jf. afsnit 3.3.4 og 4.3 - adgangsforhold, lokalisering af afløb, brønde	3.000-5.000	Afhængig af afstande til lokalitet mv.
Feltarbejde	Borearbejde inkl. afsætning og tilsyn	30.000-45.000	Inkl.: 3 filtersatte forede boringer til maks. 6 m med alm. borerig og afslutning med betondæksel
	Pejlerunde og indmåling		
	Container til jord og afgift til jordhåndtering		
Analyser	Vandanalyser	5.000-7.000	Inkl.: 3 vandprøver for indhold af chlorerede opløsningsmidler, nedbrydningsprodukter, total kulbrinter og BTEX samt phenoler
Supplerende besigtigelse *	Supplerende besigtigelse af overfladevand, jf. afsnit 3.3.4, 4.3 og 4.4 –	5.000-7.000	Opmåling af vandløbsdimensioner og strømningsforhold samt identifikation af andre kilder
Supplerende feltarbejde*	Prøvetagning og analyse af vandprøver fra overfladevand, jf. afsnit 4.4	6.000-8.000	Inkl.: 3 vandprøver for indhold af chlorerede opløsningsmidler, ned-

Fase	Aktivitet	Budgetoverslag [kr.excl moms]	Bemærkning i forhold til budgetoverslag
Forberedende arbejde	Sags- og økonomistyring	7.000-12.000	Historisk redegørelse er ikke en del af overslaget brydningsprodukter, total kulbrinter og BTEX samt phenoler
	Planlægning og grundejerkontakt		
	Konceptuel model		
	Oplæg til undersøgelse		
Rapportering	Risikovurdering overfor overfladevand Øvrig afrapportering som standard V2	10.000-20.000	
Supplerende risikovurdering*	Fornytt bearbejdet screening og vurdering af supplerende viden, jf. afsnit 5.1	3.000-6.000	
	Vurdering af den samlede påvirkning, jf. afsnit 5.2	1.000-3.000	
Samlet budgetoverslag		73.000-120.000	

*Posten vedrører udelukkende indsats i forhold til overfladevand

TABEL 5
ESTIMERET RESSOURCEFORBRUG FOR AKTIVITETER I FORBINDELSE MED INDLEDENDE UNDERSØGELSER OVER FOR OVERFLADEVAND

Der er tidligere foretaget forskellige udregninger af forventede gennemsnitsomkostninger til en indledende undersøgelse. Erfaringsopsamlingerne viser, at gennemsnitsomkostningerne varierer en del mellem de enkelte regioner, hvilket beror på bl.a. forskelle i omfanget. I dette projekt er der indhentet nye erfaringstal fra de fem regioner vedr. budgetoverslag for indledende undersøgelser i forhold til indsatsområderne grundvand, indeklime og kontaktrisiko. Intervallerne i de gennemsnitlige budgetoverslag indgår herefter i en samlet vurdering af udgifter til indledende undersøgelser i forhold til de enkelte indsatsområder suppleret med en afklaring af indsatsområdet overfladevand (se Tabel 6).

Omfang	Budgetoverslag i forhold til indsatsområde	Estimat tillæg/supplement for overfladevand*	Samlet budgetoverslag
Indsats: Overfladevand*	73.000-120.000	-	73.000-120.000
Indsats: Grundvand**	57.000-175.000	17.000-28.000	74.000-203.000
Indsats: Indeklima**	44.500-100.000	17.000-28.000	61.500-128.000
Indsats: Kontaktrisiko**	35.000-100.000	17.000-28.000	52.000-128.000

*Jf. Tabel 5

**Erfaringstal fra regionerne leveret til dette projekt

TABEL 6

BUDGETOVERSLAG TIL GENNEMFØRELSE AF INDLEDENDE UNDERSØGELSER PÅ BAGGRUND AF DE ENKELTE INDSATSOMRÅDER SAMT MED ESTIMAT AF TILLÆG/SUPPLEMENT TIL AFKLARING AF RISIKO I FORHOLD TIL OVERFLADEVAND

6. Case for undersøgt lokalitet

Denne case skal illustrere processen fra en lokalitet viser en potentiel risiko for nærliggende overfladevand og indtil der er gennemført en indledende undersøgelse. Processen følger beslutningstræet og de efterfølgende forslag til input, som er beskrevet i arbejdsbeskrivelsen i appendiks 1.

6.1 Resultat efter bearbejdet screening

Der er tale om en lokalitet kortlagt på V1 pga. maskinfabrik i perioden 1930 til 1969. Lokaliteten ligger 14 m fra det nærmeste vandløb, som er af type 2 (mellemstort vandløb) og har en medianminimumsvandføring på 80 l/s jf. screeningsværktøjet, hvilket svarer til det forventede niveau for et type 2 vandløb jf. Figur 8.

Som det fremgår af screeningsresultatet i Figur 11, er det trichlorethylen (TCE), der overskrider kvalitetskravet og dermed det stof, der skal medtages i den indledende undersøgelse med henblik på at vurdere risikoen over for det nærliggende vandløb. Screeningsværktøjet anvender kvalitetskravet for vinylchlorid for alle de chlorerede opløsningsmidler. På den måde er screeningen konservativ og tager højde for at der kan forekomme nedbrydning til vinylchlorid, hvis kvalitetskrav er væsentligt lavere end for de øvrige chlorerede opløsningsmidler /1/.

Branche og aktivitet	Areal	Stofnavn	Modelstof	Afs. krit	Opbl. konc.	Faktor
Maskinindustri Aktiviteter vedr. metaller	707 m ²	Trichlorethylen	Trichlorethylen	250 m	3,53 µg/l	71
Maskinindustri Aktiviteter vedr. metaller	707 m ²	2-propanol	MTBE	110 m	4,20 µg/l	0,42
Maskinindustri Aktiviteter vedr. metaller	707 m ²	Dieselolie	Dieselolie	20 m	0,25 µg/l	< 0,1
Maskinindustri Aktiviteter vedr. metaller	707 m ²	Terpentin	Dieselolie	20 m	0,25 µg/l	< 0,1

FIGUR 11
RESULTAT AF DEN BEARBEJDEDE SCREENING.

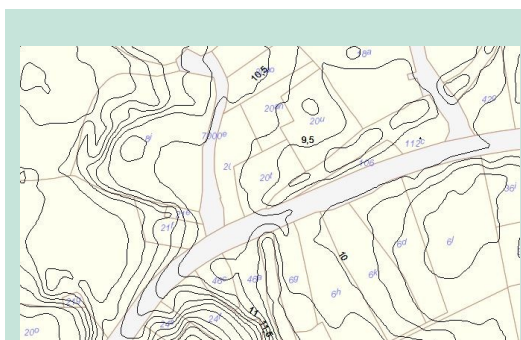
6.2 Opstilling af konceptuel model

På baggrund af resultatet af den bearbejdede screening, skal der iværksættes en indledende undersøgelse over for *vandløbet*. Risikostoffet er TCE.

Fra den historiske redegørelse foreligger der en kloakplan for dele af området fra 1980.

Ud over data fra den historiske redegørelse anvendes data fra www.geus.dk/jupiter vedrørende borer, som beskriver de geologiske og hydrogeologiske forhold samt data fra www.kortforsyningen.dk vedrørende terrænhældning. På Figur 12 er indsat klip fra terrænkortet.

Derudover er www.arealinformation.dk anvendt i forbindelse med planlægningen. Figur



FIGUR 12
UDSNIT AF KORT MED TERRÆNKOTER

13 viser et udsnit omkring lokaliteten hvor det fremgår at der foruden den V1 kortlagte kildegrund ikke er andre kortlagte ejendomme i umiddelbar nærhed.



FIGUR 13
KLIP AF WWW. AREALINFORMATION.DK DER VISER KORTLAGTE LOKALITETER I OMRÅDET

De indsamlede oplysninger er anvendt ved udfyldning af tabel 7 og 8 og opsætningen af den konceptuelle model.

Vurdering af stoftransport	Vurdering (ja/nej/måske)
Mulighed for terrænnær stoftransport fra forureningskilde	
Overflade:	
<ul style="list-style-type: none"> Er der identificeret mulige forureningskilder på lokaliteten, der kan give anledning til en overfladenær forurening, og som stadig kan være til stede på lokaliteten? 	Nej ¹
<ul style="list-style-type: none"> Giver afstand og terrænhældning mellem forureningskilde og overfladevand mulighed for stoftransport ved f.eks. kraftigt regnskyl? 	Ja ²
Terrænnært grundvand	
<ul style="list-style-type: none"> Er terrænnært grundvand hydraulisk sammenhængende? 	Måske ³
<ul style="list-style-type: none"> Giver geologi omkring vandløb mulighed for hydraulisk kontakt med terrænnært grundvand? 	Ja ⁴
Dræn:	
<ul style="list-style-type: none"> Er der kendskab til dræn der har kontakt til vandløb? 	Nej ⁵
<ul style="list-style-type: none"> Ligger dræn dybt nok til at afvande område ved forureningskilde for de(t) 	

stoffer, hvor kvalitetskravet er overskredet?

Nej⁵

Mulighed for stoftransport fra forureningskilde via dybereliggende grundvand (regionalt sekundært magasin)

Dybereliggende grundvand:

- Er der risiko for spredning af forurening til dybereliggende grundvand? Nej⁶
- Har dybereliggende grundvand et potentiale, der ligger under bund af vandløb? Nej⁶
- Har dybereliggende grundvand en strømningsretning mod vandløbet? Måske⁶

TABEL 7
VURDERING AF STOFTRANSPORT MED HENBLIK PÅ OPDATERING AF KONCEPTUEL MODEL

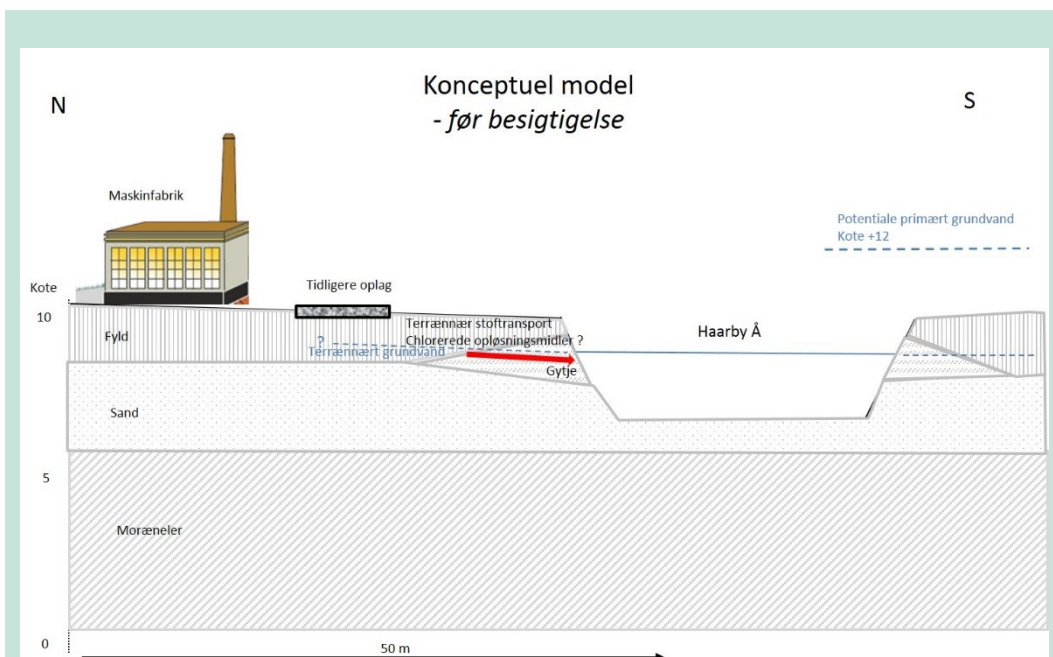
Supplerende begrundelse:

- 1 Selv om der er risiko for forurening med chlorerede opløsningsmidler ved det tidligere oplag vurderes der ikke at være risiko for, at der stadig er forurening tilbage i overfladen, som kan spredes til vandløbet via overfladen under f.eks. kraftige regnskyl. Øvrige kilder vurderes at være for langt væk.
- 2 Terræn ligger omkring kote +10 og hælder i sydøstlig retning mod vandløbet. Afstand fra oplag til å er ca. 25 m. Afstand fra maskinfabrik til å er ca. 50 m.
- 3 Af geoteknisk boring (DGU 154.681) ca. 50 m syd for lokaliteten fremgår det, at der kan konstateres terrænnært grundvand med vandspejl ca. i kote +8,5. Det terrænnære grundvand vurderes at være knyttet til sandlag og gytje. Udbredelse og strømningsretning er usikker. Da der konstateres terrænnære sandlag, forventes der også forekomst af terrænnært grundvand.
- 4 Jordartskort angiver smeltevandsler som den terrænnære aflejring ved lokaliteten. Af geoteknisk boring (DGU 154.681) ca. 50 m syd for lokaliteten udført tæt på vandløbet fremgår det, at der under terrænnær fyld konstateres gytje til 2,1 m u.t. og smeltevandssand fra 2,1-3,7 m u.t. underlejret af moræneler.
- 5 Der er i de historiske oplysninger ingen oplysninger omkring dræn i området.
- 6 Trykniveaue for det primære grundvandsmagasin jf. DGU boring 154.208 ligger i kote ca. +12, hvilket svarer til ca. 2,0 meter over terræn ved lokaliteten. Vandværket indvinder vand fra 46-58 meter under terræn, hvilket svarer til kote ca. -36 m til kote ca. -48 m. De vandførende lag for det primære grundvandsmagasin er beskyttet af et lerlag med en mægtighed > 30 m. Der er opadrettet gradient mellem det primære grundvand med potentiale i kote +12 og det terrænnære grundvand med en formodet potentiale omkring kote +8,5. På den baggrund er der ikke risiko for spredning af forurening til det primære grundvand.

Strømningsretning for det primære grundvand er vurderet som sydvestlig – ikke direkte i retning af åen.

TABEL 8
SUPPLERENDE OPLYSNINGER TIL OPDATERING AF KONCEPTUEL MODEL

Ovenstående giver følgende konceptuelle model forud for besigtigelsen.



FIGUR 14
KONCEPTUEL MODEL PÅ BAGGRUND AF INDLEDENDE SKRIVEBORDSARBEJDE

6.3 Indledende besigtigelse

Da den konceptuelle model viste, at der er risiko for terrænnær stoftransport (via terrænnært grundvand) af chlorerede opløsningsmidler fra den tidligere maskinfabrik og det tidligere oplagsområde er der gennemført en indledende besigtigelse af lokaliteten og vandløbet.

Vurdering af fysiske forhold	Vurdering (ja/nej/måske)
Forhold omkring lokaliteten	
• Er der eksisterende borer, som viser at der er hydraulisk kontakt mellem lokalitet og vandløb?	Nej
• Tyder de terrænmæssige forhold på lokaliteten på, at der er sandsynlighed for overfladeafstrømning?	Ja ¹
• Er der grøfter, brønde, kloakledninger mv. der ændrer på de kortlagte stoftransportveje, og som dermed forværrer risikobilledet?	Nej
Forhold omkring vandløbet	
• Kan der lokaliseres tilløb i vandløbet, som vurderes at kunne have kontakt til lokaliteten?	Ja ¹

TABEL 9
VURDERING AF FYSISKE FORHOLD MED HENBLIK PÅ OPDATERING AF KONCEPTUEL MODEL

Supplerende begrundelse

- 1 Syd for matrikel 20t blev der ved åen konstateret udløb fra drænen. Hvor drænen stammer fra er uvist. Matrikel 20t indgår ikke direkte i undersøgelsen, men drænen går muligvis gennem ejendom og frem til matrikel 20an, der er en del af den kortlagte lokalitet, som skal undersøges. Placering af drænen fremgår af skitse fra besigtigelsen. Terrænet tæt på åen fremstår flere steder befæstet med fald mod å således, at der er mulighed for overfladeafstrømning. Der vurderes fortsat ikke at være risiko for overfladeafstrømning af chlorerede opløsningsmidler jf. supplerende begrundelse nr. 1 i tabel 8.

TABEL 10
SUPPLERENDE BEGRUNDELSE TIL DE FYSISKE FORHOLD



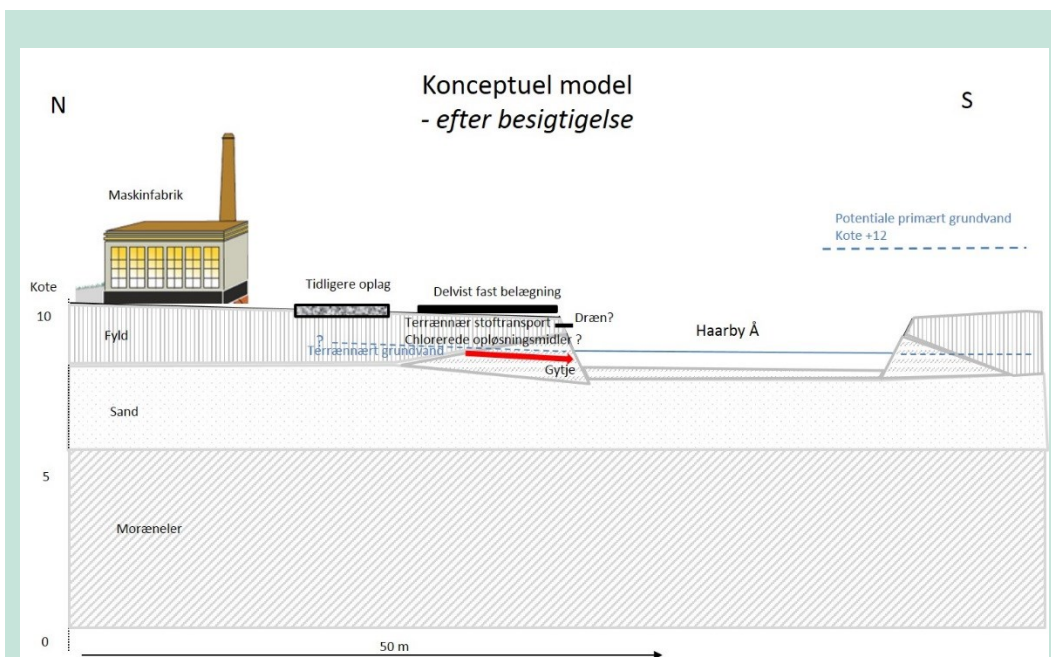
FIGUR 15
KORT FRA BESIGTIGELSEN MED ANGIVELSE AF OBSERVATIONER. DET SKRAVEREDE AREAL ER DEN KORTLAGTE LOKALITET, DER SKAL UNDERSØGES

Navn på vandløb:	Naarby A	Date:	
Type vandløb:	Type 2	Tidspunkt:	
Vedr. lok.nr.:	420-8176	Undersøgt af:	
Kommentar:			
	Skovvej nedsømt strøgde c	Besigtigelse	Besigtigelses
Terræninddeling (tykk i forhold til kort)		*Bundvegetation	(1/2/3)*
Vandløbets dimensioner (middelt)		*Bredvegetation/beskygning	(1/2/3)*
Vandpejlebredde (m)		6-8 m	Træs, buske
Vanddybde (m)		20 - 40cm	*Urtvegetation
Bundhældning (%)		Lugt	(1/2/3)*
*Nedsænkning under terræn (m)		Ingen	
*Tegn på variation i vandstand		Kløak	
*Strømforskel (observeret)		*Udsyngning eller lignende	
Siltetæthed		Korralske	
Fuge (langsom strømning)		Clit	
Jern (flydende vand bølger)	X	Andre	
God (små krønter på vandet)		Belægning/biofilm	(1/2/3)*
Præk (store krønter, evt. brænde)		*Skrot overflade på sten	
Fyter		*Støbe/vælske øverflader	
Udstrøet		*Olier/belægninger	
*Hældning på vandpejl (stor/lille)		*Lærchehaler	
Kilder til belastning af vandløb (indtægter på kort)	(antal)	Vandets udsæende	(1)
Dræn	2	Klart	2
Grøfter		Uklart	
Kløak og ledningsforhold- nye og gamle, vejnet		Græsset	Klaturernde boringer
Egenvandløb/overløbsværk		*Opalacret	Bemærkninger:
Øvrige (indtægter på kort)		Kilnde, ikke vandløbs	Observationerne er indtaget på kort
Boringer (indtægter på kort)	(antal)	*Oliebinder	*Fuldinde
Ikke registreret vand		*Jernet	*Skum
			*Vandløbsbund
			Klod/fart
			Stenet (kornstør. >60 mm)
			Grus (kornstør. 20-60 mm)
			Sandet
			Mudder (kornstør. <2-20 mm)
			Lert
			Tørvegigt
			*Brunt slam
			*Sort slam
			*Olieklam
			*Intensitetsvurdering: 0 = Ingen, 1: Lav forurening, 2: Middelt forurenet, 3: Dominerende forurenet

FIGUR 16
TILSYNSSKEMA FRA BESIGTIGELSE

6.4 Opdateret konceptuel model

Det fremgår af den opdaterede konceptuelle model fra efter besigtigelsen, at der fortsat vurderes at være risiko for terrænnær stoftransport til vandløbet via det terrænnære grundvand. Selv om åen ligger længere fra kildeområderne (25 m) end antaget i screeningen (14 m), ligger kilderne stadig inden for afstandskriteriet. Der bør derfor udføres en indledende undersøgelse i forhold til overfladevand.



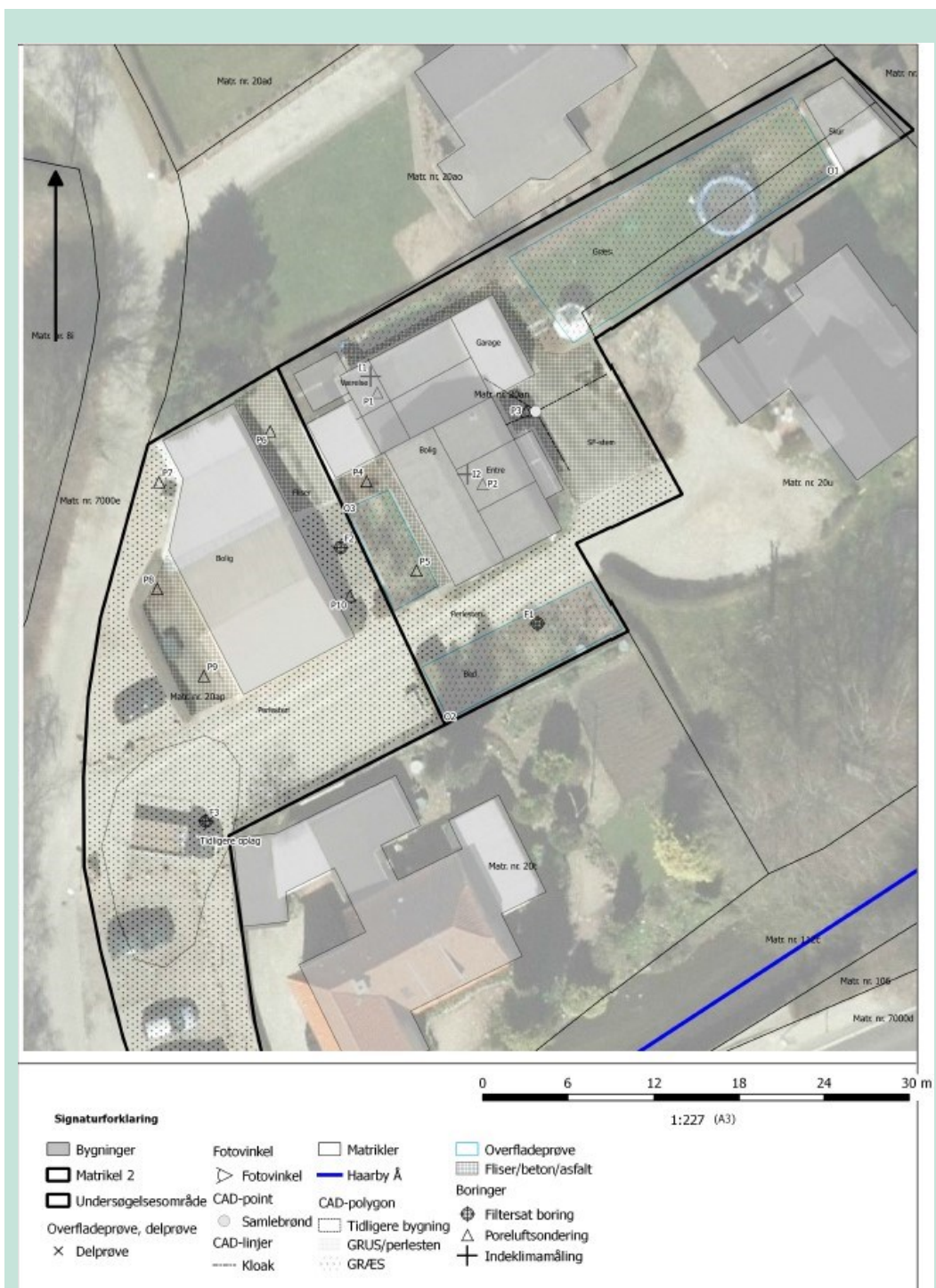
FIGUR 17
OPDATERET KONCEPTUEL MODEL PÅ BAGGRUND AF BESIGTIGELSE

6.5 Planlægning af undersøgelse

Undersøgelsen udføres også i forhold til arealanvendelse og grundvand. I nedenstående tabel fremgår det samlede planlagte undersøgelsesomfang. Situationsplan med placering af undersøgelsespunkter fremgår efter tabel 11.

Kilde	Omfang	Prøvetagning	Analyseparameterer
Kilder, hvor der er stoffer, som overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening	Der udføres 3 filtersatte boringer ved hhv. tidligere oplag og tidligere maskinfabrik. Mindst 1 boring placeres mellem å og kildeområder	Vandprøve, alternativt jordprøve og/eller poreluftprøve såfremt der ikke træffes vandførende lag	Chlorerede opløsningsmidler
Overjordiske kilder, hvor der er stoffer, der overskrider kvalitetskravene	Ingen undersøgelser		
Ikke tilgængelige kilder (f.eks. under bygning) og hvor der er stoffer, der overskrider kvalitetskravene	Der udføres 10 poreluftmålinger under gulv i de nuværende boliger, der ligger hvor den tidligere maskinfabrik lå	Poreluftprøver	Chlorerede opløsningsmidler

TABEL 11
OMFANG AF UNDERSØGELSE I FORHOLD TIL OVERFLADEVAND



FIGUR 18
SITUATIONSPLAN MED ANGIVELSE AF BORINGER OG PORELUFTSMÅLINGER

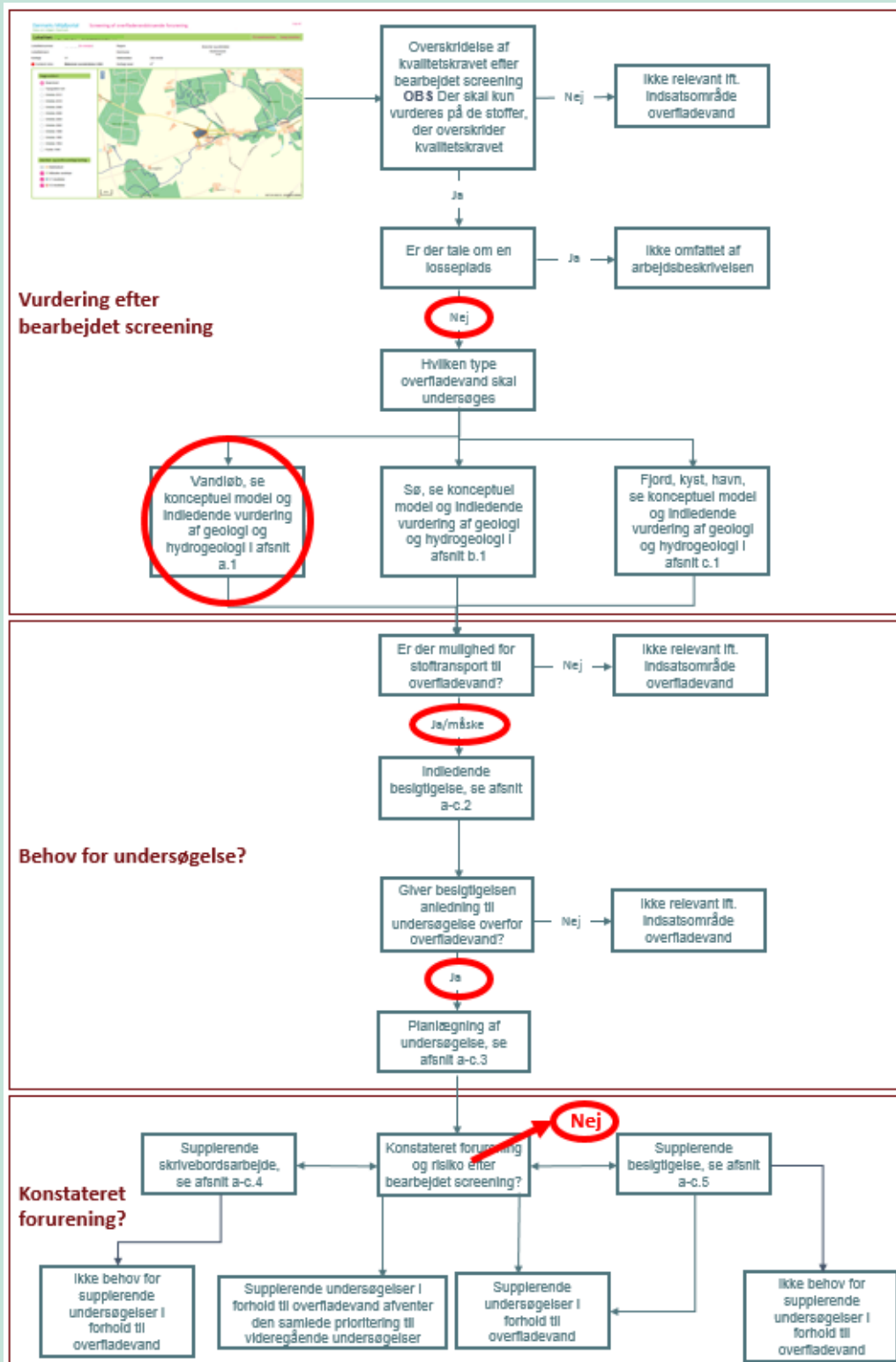
6.6 Resultater af undersøgelse

Geologien i de udførte boringer bekræftede den konceptuelle model. Der blev under terrænnært fyld konstateret et mindre sandlag, der var vandførende. Omkring 3,0 m u.t. blev der truffet moræneler som ikke blev gennemboret ved undersøgelsen. Strømningsretning blev pejlet som overvejende sydlig mod Haarby å.

I poreluftprøverne blev der konstateret mindre indhold af chlorerede opløsningsmidler. I de 3 vandprøver, blev der ikke påvist indhold af chlorerede opløsningsmidler over detektionsgrænsen. 2 af vandprøverne vurderes at være udtaget nedstrøms kildeområderne i en afstand, hvor det er vurderet at evt. forurening ville være nået boringerne.

På baggrund af ovenstående vurderes der ikke at være risiko for overfladevand, og der udføres ikke flere undersøgelser herfor.

I nedenstående figur er vedlagt beslutningstræet fra arbejdsbeskrivelsen i appendiks 1. Det er angivet hvordan det er fulgt i den konkrete sag.



FIGUR 19
BESLUTNINGSTRÆ MED MARKERING AF BESLUTNINGER FOR CASE

Referencer

- /1/ ”Screeningsprincip for jordforureninger, der kan true overfladevand” og ”Vejledning til screening for jordforureninger, der kan true overfladevand”, <http://mst.dk/virksomhed-myndighed/jord/screeningsprincip-for-jordforurening/>
- /2/ Miljøstyrelsen. Kortlægning af forurenede arealer. Vejledning nr. 8. 2000.
- /3 / Risikovurdering af lossepladsers påvirkning af overfladevand. Miljøstyrelsen. Miljøprojekt 1604, 2014.
- /4/ Risikovurdering af overfladevand, som er påvirket af punktkildeforurenede grundvand. Miljøstyrelsen. Miljøprojekt 1575, 2014.
- /5/ Relevante stoflister og relationer til brancher. Delprojekt 1. Miljøstyrelsen. Miljøprojekt 1564, 2014
- /6/ Afstandskriterier og fanebredder. Delprojekt 2. Miljøstyrelsen. Miljøprojekt 1565, 2014
- /7/ Relationer mellem stoffer, koncentrationer og fluxe. Delprojekt 3. Miljøstyrelsen. Miljøprojekt 1574, 2014
- /8/ Vurdering af fortynding i vandløb. Delprojekt 4. Miljøstyrelsen. Miljøprojekt 1572, 2014
- /9/ Fortynding i søer og fjorde, ATV-Jord og Grundvand, 27. november 2013, Jørgen Krosgaard Jensen, DHI
- /10/ Systematisering af data og udvælgelse af overfladevandstruende jordforureninger. Delprojekt 6. Miljøstyrelsen. Miljøprojekt 1573, 2014
- /11/ Naturstyrelsen, Basisanalyse for Vandområdeplanerne 2015-2021, Overfladevandets og grundvandets karakteristika, påvirkning og arealanvendelse, tilstand og risikovurdering, 2014
- /12/ NOVANA (2003). Overvågning af miljøfremmede stoffer i ferskvand. Teknisk anvisning fra DMU, nr. 17. Miljø- og Energiministeriet Danmarks Miljøundersøgelser
- /13/ Kortlægning af Potentielt dræningsbehov på landbrugsarealer opdelt efter landskabsselement, geologi, jordklasse, geologisk region samt høj/lavbund”.

Læsevejledning

Denne arbejdsbeskrivelse omhandler indledende undersøgelser af evt. forurening fra punktkilder i forhold til overfladevand. Udgangspunktet for arbejdsbeskrivelsen er outputtet fra den bearbejdede screening. Arbejdsbeskrivelsen er et appendiks til rapporten ”Guide til indledende undersøgelser af jordforureninger, der udgør en potentiel risiko for overfladevand”. Afsnitshenvisninger i dette appendiks refererer til denne rapport.



FIGUR 1
OUTPUT FRA AUTOMATISK/BEARBEJDET SCREENING

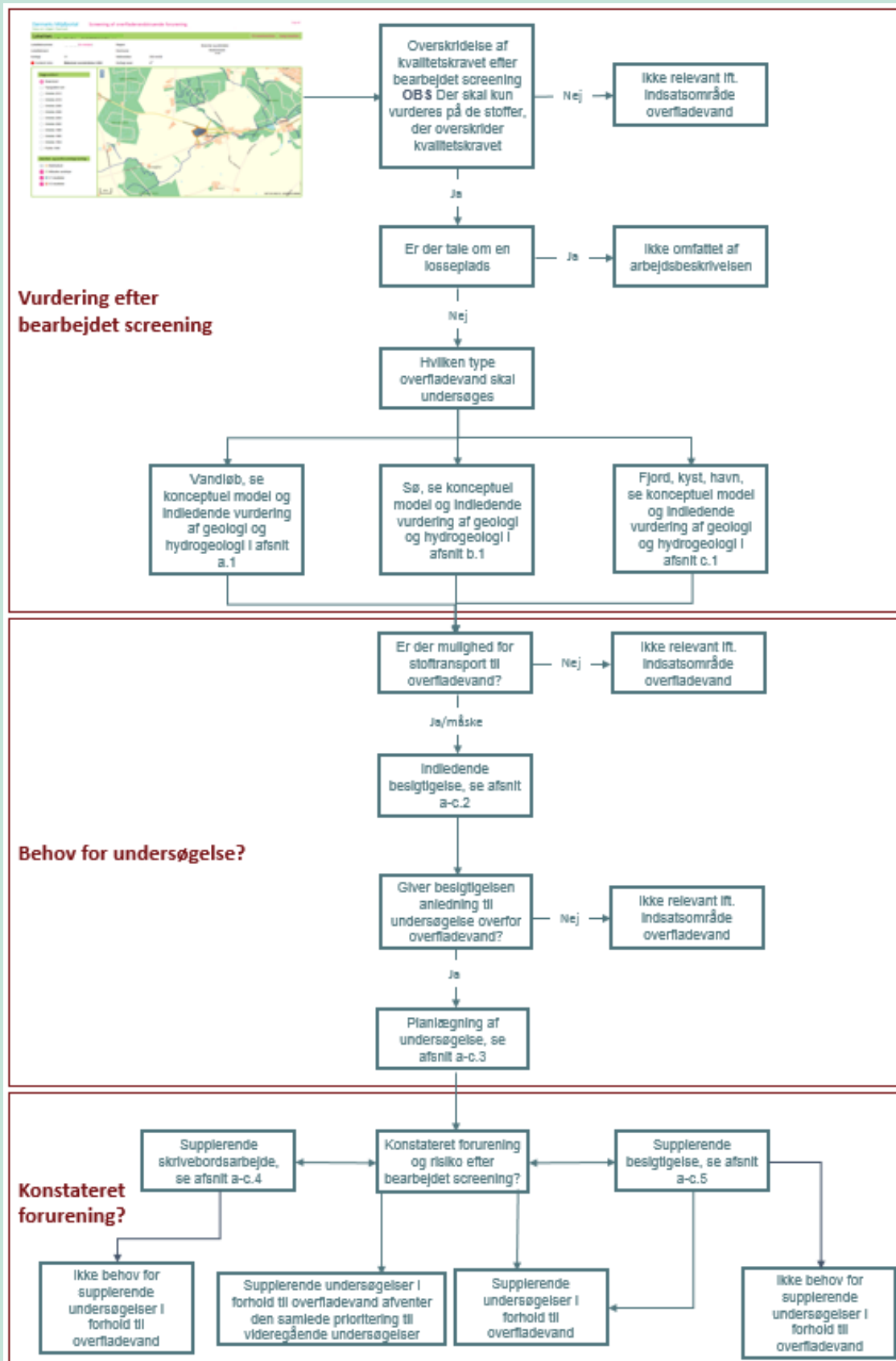
Hvis et eller flere stoffer jf. outputtet kan udgøre en risiko for overfladevand (overskrider kvalitetskravet) giver arbejdsbeskrivelsen forslag til indsamling af oplysninger omkring mulige spredningsveje, geologi og hydrogeologi, herunder oplysninger fra besigtigelsen, som kan forbedre grundlaget for en evt. fornyet bearbejdet screening og en evt. senere risikovurdering. Derudover vil dette arbejde også ligge til grund for selve planlægningen af undersøgelsen.

Overfladevand er i arbejdsbeskrivelsen inddelt i nedenstående 3 typer, som hver især har deres karakteristika i forhold til mulig forureningsspredning og risikovurdering samt planlægningen af undersøgelsen:

- Vandløb
- Søer
- Fjorde, kyst og havne

Arbejdsbeskrivelsen er på samme måde inddelt i 3 sektioner, A-C. Med udgangspunkt i den aktuelle type overfladevand vælges således, hvilken sektion der er relevant for det videre arbejde med den konkrete sag. Hvis der er risiko for flere typer overfladevand vælges som udgangspunkt den type, der er tættest på lokaliteten eller som vurderes at være mest påvirket ud fra resultatet af den bearbejdede screening. Arbejdsbeskrivelsens ”nøglehul” er de stoffer, hvor opblandet koncentration overskrider kvalitetskravene, og hvor det er vurderet, at der kan ske stoftransport fra en kendt eller mulig forurening til overfladevand. Bruger bliver således bedt om at tage stilling til om stoftransport er mulig og evt. forbedre grundlaget for beslutningen.

I Figur 2 fremgår et beslutningstræ for den planlagte proces med henvisning til relevante afsnit i arbejdsbeskrivelsen.



FIGUR 1
BESLUTNINGSTRÆ

A Vandløb

a.1 Konceptuel model for stoftransport, geologi og hydrogeologi

Den konceptuelle model er opbygget så den for den konkrete lokalitet giver brugeren mulighed for at beskrive om den enkelte form for stofspreddning er mulig, ikke mulig eller om der ikke er tilstrækkeligt datagrundlag til at vurdere det.

Den konceptuelle model opdateres jf. Figur A i forhold til den aktuelle lokalitet, hvor der skal foretages en indledende undersøgelse. Nedenstående muligheder for stoftransport skal alene vurderes for de stoffer, hvor kvalitetskravet er overskredet i den bearbejdede screening (Tabel A1). Hvis vurderingen for mindst én af de mulige stofspredningsveje medfører, at der er risiko for stoftransport fra forureningskilde(r) på den konkrete lokalitet til vandløbet, betyder det, at der skal fortsættes jf. beslutningstræet i arbejdsbeskrivelsens Figur 2 med en indledende besigtigelse.

Vurdering af stoftransport	Yderligere information	Vurdering (ja/nej/måske)
----------------------------	------------------------	--------------------------

Mulighed for terrænnær stoftransport fra forureningskilde

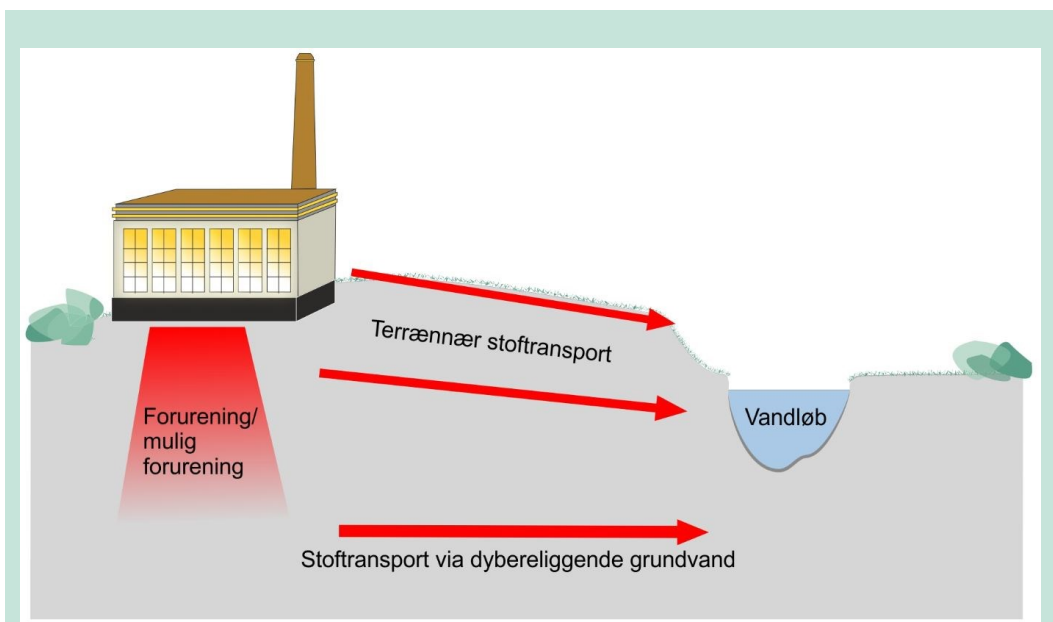
Overflade:	Se afsnit 3.2 og afsnit 4.1.3
<ul style="list-style-type: none">Er der identificeret mulige forureningskilder på lokaliteten, der kan give anledning til en overfladenær forurening, og som stadig kan være til stede på lokaliteten?Giver afstand og terrænhældning mellem forureningskilder og overfladevand mulighed for stoftransport ved f.eks. kraftigt regnskyl?	
Terrænnært grundvand	Se afsnit 4.1.1
<ul style="list-style-type: none">Er terrænnært grundvand hydraulisk sammenhængende?Giver geologi omkring vandløb mulighed for hydraulisk kontakt med terrænnært grundvand?	
Dræn:	Se afsnit 4.1.2
<ul style="list-style-type: none">Er der kendskab til dræn der har kontakt til vandløb?Ligger dræn dybt nok til at afvande område ved forureningskilde for de(t) stoffer, hvor kvalitetskravet er overskredet?	

Mulighed for stoftransport fra forureningskilde via dybereliggende grundvand (regionalt sekundært magasin)

Dybereliggende grundvand:	Se afsnit 4.1.1
<ul style="list-style-type: none">Er der risiko for spredning af forurening til dybereliggende grundvand?Har dybereliggende grundvand et potentiale, der ligger over bund af vandløb?Har dybereliggende grundvand en strømningsretning mod vandløbet?	

TABEL A1

VURDERING AF STOFTRANSPORT MED HENBLIK PÅ OPDATERING AF KONCEPTUEL MODEL (SE OGSÅ AFSNIT 4.1.4 VEDR. MULIGE DATAKILDER)



FIGUR A
 KONCEPTUEL MODEL FOR LOKALITET I NÆRHEDEN AF VANDLØB

a.2 Indledende besigtigelse

På baggrund af den konceptuelle model vurderes det, at der skal gennemføres en indledende besigtigelse. Den indledende besigtigelse har til formål at vurdere adgangsforhold samt ikke lokaliserede spredningsveje ved arkivgennemgangen i forbindelse med den historiske redegørelse mv.

Husk lige:

At der forud for besigtigelsen skal:

- forberedes et kort, som skal medtages til indtegning af fysiske forhold
- foretages en advisering af alle berørte parter, herunder grundejer af lokaliteten, grundejere langs vandløbet, som ønskes besigtiget og evt. grundejere langs mulig adgangsvej til vandløbet

I forbindelse med besigtigelsen skal nedenstående fysiske forhold derfor vurderes (Tabel A2). Det anbefales, at man i forbindelse med besigtigelsen udfylder det tilsynsskema, som er vedlagt i bilag 1 til dette appendiks. Hvis vurderingen for mindst ét af forholdene efter besigtigelsen medfører, at der fortsat er risiko for stoftransport fra forureningskilde(r) på den konkrete lokalitet til vandløbet, betyder det, at der skal igangsættes en indledende undersøgelse på lokaliteten jf. beslutningstræet i Figur 2 i arbejdsbeskrivelsen.

Vurdering af fysiske forhold	Yderligere information	Vurdering (ja/nej/måske)
------------------------------	------------------------	--------------------------

Forhold omkring lokaliteten

- | | |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Er der eksisterende borer, som viser at der er hydraulisk kontakt mellem lokalitet og vandløb? • Tyder de terrænmæssige forhold på lokaliteten på, at der er sandsynlighed for overfladeafstrømning? • Er der grøfter, brønde, kloakledninger mv. der ændrer på de kortlagte stoftransportveje, og som dermed forværrer risikobilledet? | Se afsnit 4.1.1 |
|---|-----------------|

Forhold omkring vandløbet

- | | |
|---|------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Kan der lokaliseres tilløb i vandløbet, som vurderes at kunne have kontakt til lokaliteten? • Er der påvirkninger, som vurderes at kunne have indflydelse på vandføringen mv.? | Se afsnit 4.2.1 og 4.3 |
|---|------------------------|

TABEL A2
VURDERING AF FYSISKE FORHOLD MED HENBLIK PÅ OPDATERING AF KONCENTUEL MODEL

I forbindelse med besigtigelsen af vandløbet, kan det være en god idé at vurdere forholdene omkring vandløbet med henblik på en evt. efterfølgende prøvetagning i vandløbet, herunder dybde og strømningforhold således, at der kan medtages korrekt udstyr hertil (wadere, gummistøvler, støttepind, livline mv.).

a.3 Planlægning af undersøgelse

Omfanget for den indledende undersøgelse tager udgangspunkt i regionernes øvrige arbejdsbeskrivelser i forhold til indsatsområderne for grundvand, indeklime og kontakt samt de tekniske krav til boremetoder mv. Der er derfor i afsnit 3.3 beskrevet det minimumsomfang, der skal udføres i forhold til indsatsområdet overfladevand. Dette er summeret op i nedenstående Tabel A3, som tager udgangspunkt i den udarbejdede konceptuelle model og den efterfølgende besigtigelse af lokaliteten og vandløbet.

Husk lige:

Hvis undersøgelsen udføres sammen med undersøgelser for arealanvendelse og/eller grundvand, skal der ske en koordinering af undersøgelserne, så de opfylder det samlede formål.

Kilde	Omfang	Prøvetagning	Analyseparameter (se afsnit 4.5)
Kilder, hvor der er stoffer, som overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening	Minimum én boring pr. kilde	Vandprøve, alternativ jordprøve og/eller poreluft såfremt der ikke træffes vandførende lag	Stoffer, som overskrider kvalitetskravene i den bearbejdede screening for den undersøgte kilde
Overjordiske kilder, hvor der er stoffer, der overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening og hvor der i den konceptuelle model vurderes at være risiko for overfladeafstrømning	Minimum én blandedprøve	Jordprøve	Stoffer, som overskrider kvalitetskravene i den bearbejdede screening for den undersøgte kilde
Ikke tilgængelige kilder (f.eks. under bygning) og hvor der er stoffer, der overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening	Poreluftmålinger i net i henhold til regionens øvrige krav (hvis der er tale om et flygtigt stof), håndboring under gulv samt én filtersat boringen mellem kilde(r) og vandløb	Poreluftprøver og vandprøve, alternativ jordprøve såfremt der ikke træffes vandførende lag	Stoffer, som overskrider kvalitetskravene i den bearbejdede screening for den undersøgte kilde

TABEL A3

ANBEFALINGER I FORBINDELSE MED UNDERSØGELSE AF MULIGE KILDER, HVOR DER ER STOFFER I DEN BEARBEJDEDE SCREENING, SOM OVERSKRIDER KVALITETSKRAVENE

Såfremt der konstateres forurening i forbindelse med den indledende undersøgelse med et eller flere af de stoffer, der overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening, skal der udføres en risikovurdering som beskrevet i afsnit 5. Derefter skal det overvejes, hvorvidt der skal gennemføres supplerende skrivebordsarbejde og/eller supplerende besigtigelse og supplerende undersøgelser i forhold til overfladevand, som kan understøtte risikovurderingen jf. beslutningstræet i Figur 2 i arbejdsbeskrivelsen.

Udgangspunktet for risikovurderingen er ofte relativt enkeltstående datasæt og eksempelvis kunne en afgrænsning af det forurenede areal eller en mere repræsentativ fastsættelse af koncentrationsniveauet medvirke til en mere nuanceret vurdering af forureningsfluxen.

Husk lige:

Hvis der efter den indledende undersøgelse også vurderes at være en risiko for arealanvendelse og/eller grundvand vil evt. supplerende undersøgelser i forhold til overfladevand normalt

afvente den samlede prioritering til videregående undersøgelser.

Hvis der alene vurderes at være risiko for vandløbet, skal man vurdere, om supplerende skrivebordsarbejde eller supplerende besigtigelse og undersøgelser vil kunne forbedre datagrundlaget for risikovurderingen i forhold til én eller flere af nedenstående parametre

- Forureningsflux fra kildeområde (koncentration, areal og nedbør)
- Koncentration af kritisk stof i vandløbet
- Opblanding (dybde, bredde og hældning for vandløb)

Hvis det vurderes at supplerende skrivebordsarbejde og/eller supplerende besigtigelse og undersøgelser kan medvirke til at forbedre risikovurderingen fortsættes jf. nedenstående og efter beslutningstræet i Figur 2 i arbejdsbeskrivelsen.

a.4 Supplerende skrivebordsarbejde

Der kan gennemføres supplerende skrivebordsarbejde, hvor der kan indhentes yderligere oplysninger om dræn- og kloakforhold samt de terrænmæssige forhold, som kan anvendes til vurdering af mulige stofspredningsveje fra lokaliteten og mod vandløbet. Derudover kan der indhentes flere data vedrørende det aktuelle vandløb, herunder vandføring og dimensioner på vandløbet. Disse data kan enten være med til at verificere de data, der er anvendt i screeningsværktøjet samt evt. anvendes såfremt det ønskes at gennemføre en avanceret beregning af den opblandede koncentration i vandløbet. Dette er summeret i nedenstående Tabel A4.

Supplerende materiale

Drænoplysninger og oplysninger om rørlagte dræn	<ul style="list-style-type: none">• Drænkort ved henvendelse til kommunen eller Orbicons drænarkiv• Kort over mulige drænedede områder	Se afsnit 4.1.2
Terrænforhold, opfyldning og andre ændringer i terrænet	<ul style="list-style-type: none">• Gamle flyfotos• Topografiske kort• Historiske kort (høje og lave målebordskort)• Højdemodellen	Se afsnit 4.1.3
Vandføring i vandløbet	<ul style="list-style-type: none">• Data fra synkronmålerunder hos kommunen eller Naturstyrelsen• Oplandskorrigeret vandføring på baggrund af data for nærliggende vandføringsmålinger	Se afsnit 4.2.1
Dimensioner på vandløbet	<ul style="list-style-type: none">• Vandregulativet, indhentes fra kommunen• Faktiske målinger, som kan indhentes hos kommunen	Se afsnit 4.2.2

TABEL A4
MULIGHEDER FOR INDHENTNING AF SUPPLERENDE MATERIALE TIL AT UNDERSTØTTE RISIKOVURDERINGEN FOR DEN GENNEMFØRTE UNDERSØGELSE

a.5 Supplerende besigtigelse og undersøgelser i forhold til vandløb

En supplerende besigtigelse af vandløbet består i at undersøge dets dimensioner (bredde, dybde og hældning) i området omkring lokaliteten. Desuden undersøges det, hvorvidt der er påvirkninger fra andre kilder eller ændringer i vandføringen (f.eks. på grund af grødeskæring) i forhold til det der er forudsat i den bearbejdede screening. Til besigtigelsen anbefales det, at der anvendes det tjekskema, som er vedlagt i bilag 1 til dette appendiks. Forhold omkring besigtigelsen er endvidere beskrevet i afsnit 4.3.

Husk lige:

Sikkerhed i felten jf. afsnit 4.6

Supplerende undersøgelser omfatter i første omgang de metoder, der er beskrevet under afsnit a.3. Her tænkes f.eks. på:

- Etablering af ny boring(er) mellem kildeområde og overfladevand til vurdering af strømningsretning, faneafgrænsning og koncentration

Det bør dog også overvejes om feltmålinger giver en bedre risikovurdering. Feltmålinger består jf. afsnit 4.4 af enten:

- konkret opmåling af vandløb (bredde, dybde og hældning) til brug for vurdering af opblanding
- udtagning af vandprøver direkte i overfladevand til sammenligning med beregnet koncentration
- installation af fluxmåler til vurdering af strømningsretning

B Søer

b.1 Konceptuel model for stoftransport, geologi og hydrogeologi

Den konceptuelle model er opbygget, så den for den konkrete lokalitet giver brugeren mulighed for at beskrive om den enkelte form for stofspreddning er mulig, ikke mulig eller om der ikke er tilstrækkeligt datagrundlag til at vurdere det.

Den konceptuelle model opdateres jf. Figur B i forhold til den aktuelle lokalitet, hvor der skal foretages en indledende undersøgelse. Nedenstående muligheder for stoftransport skal alene vurderes for de stoffer, hvor kvalitetskravet er overskredet i den bearbejdede screening (Tabel B1). Hvis vurderingen for mindst én af de mulige stofspredningsveje medfører, at der er risiko for stoftransport fra forureningskilde(r) på den konkrete lokalitet til søen, betyder det, at der skal fortsættes jf. beslutningstræet i arbejdsbeskrivelsens Figur 2 med en indledende besigtigelse.

Vurdering af stoftransport	Yderligere information	Vurdering (ja/nej/måske)
----------------------------	------------------------	--------------------------

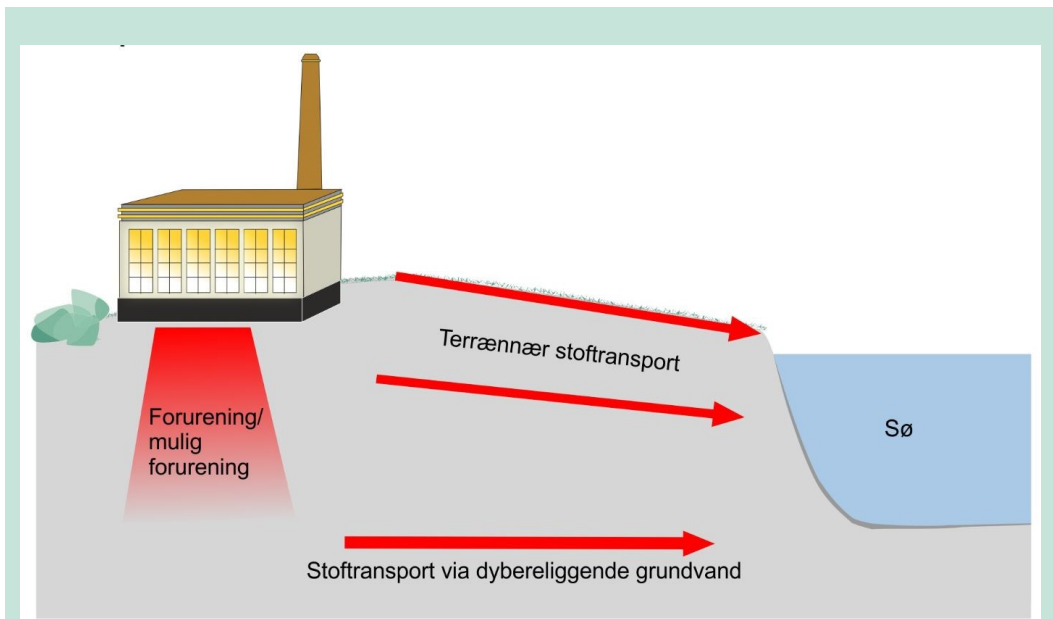
Mulighed for terrænnær stoftransport fra forureningskilde

Overflade:	Se afsnit 3.2 og afsnit 4.1.3
<ul style="list-style-type: none">Er der identificeret mulige forureningskilder på lokaliteten, der kan give anledning til en overfladenær forurening, og som stadig kan være til stede på lokaliteten?Giver afstand og terrænhældning mellem forureningskilder og overfladevand mulighed for stoftransport ved f.eks. kraftigt regnskyl?	
Terrænnært grundvand	Se afsnit 4.1.1
<ul style="list-style-type: none">Er terrænnært grundvand hydraulisk sammenhængende?Giver geologi omkring søen mulighed for hydraulisk kontakt med terrænnært grundvand?	
Dræn:	Se afsnit 4.1.2
<ul style="list-style-type: none">Er der kendskab til dræn der har kontakt til søen?Ligger dræn dybt nok til at afvande område ved forureningskilde for de(t) stoffer, hvor kvalitetskravet er overskredet?	

Mulighed for stoftransport fra forureningskilde via dybereliggende grundvand (regionalt sekundært magasin)

Dybereliggende grundvand:	Se afsnit 4.1.1
<ul style="list-style-type: none">Er der risiko for spredning af forurening til dybereliggende grundvand?Har dybereliggende grundvand et potentiale, der ligger under bund af sø?Har dybereliggende grundvand en strømningsretning mod sø?	

TABEL B1
VURDERING AF STOFTRANSPORT MED HENBLIK PÅ OPDATERING AF KONCEPTUEL MODEL (SE OGSÅ AFSNIT 4.1.4 VEDR. MULIGE DATAKILDER)



FIGUR B
 KONCEPTUEL MODEL FOR LOKALITET I NÆRHEDEN AF SØ

b.2 Indledende besigtigelse

På baggrund af den konceptuelle model vurderes det, at der skal gennemføres en indledende besigtigelse. Den indledende besigtigelse har til formål at vurdere adgangsforhold samt ikke lokaliserede spredningsveje ved arkivgennemgangen i forbindelse med den historiske redegørelse mv.

Husk lige:

At der forud for besigtigelsen skal:

- forberedes et kort, som skal medtages til indtegning af fysiske forhold
- foretages en advisering af alle berørte parter, herunder grundejer af lokaliteten, grundejere langs søen, som ønskes besigtiget og evt. grundejere langs mulig adgangsvej til søen

I forbindelse med besigtigelsen skal nedenstående forhold derfor vurderes. Det anbefales, at man i forbindelse med besigtigelsen har fokus på de faktorer, der er beskrevet i afsnit 4.2.3. Hvis vurderingen for mindst ét af forholdene efter besigtigelsen medfører, at der fortsat er risiko for stoftransport fra forureningskilde(r) på den konkrete lokalitet til søen, betyder det, at der skal igangsættes en indledende undersøgelse på lokaliteten jf. beslutningstræet i Figur 2 i arbejdsbeskrivelsen.

Vurdering af fysiske forhold	Yderligere information	Vurdering (ja/nej/måske)
------------------------------	------------------------	--------------------------

Forhold omkring lokaliteten

- Er der eksisterende borer, som viser at der er hydraulisk kontakt mellem lokalitet og sø? Se afsnit 4.1.1
- Tyder de terrænmæssige forhold på lokaliteten på, at der er sandsynlighed for overfladeafstrømning?
- Er der grøfter, brønde, kloakledninger mv. der ændrer på de kortlagte stoftransportveje, og som dermed forværrer risikobilledet?

Forhold omkring søen

- Kan der lokaliseres tilløb til søen, som vurderes at kunne have kontakt til lokaliteten? Se afsnit 4.2.3 og 4.3
- Er der bevoksning omkring sø, læ eller andet der vil kunne have indflydelse på fortyndingsforholdene?
- Er der tæt rørskov eller andet i langs bredden, hvor der forventes tilløb af forurening?

TABEL B2
VURDERING AF FYSISKE FORHOLD MED HENBLIK PÅ OPDATERING AF KONCEPTUEL MODEL

I forbindelse med besigtigelsen af søen, kan det være en god idé at vurdere forholdene omkring søen med henblik på en evt. efterfølgende prøvetagning i søen, herunder dybde og strømningssforhold således, at der kan medtages korrekt udstyr hertil (wadere, gummistøvler, støttepind, livline mv.) samt om det bliver nødvendigt med en båd.

b.3 Planlægning af undersøgelse

Omfanget for den indledende undersøgelse tager udgangspunkt i regionernes øvrige arbejdsbeskrivelser i forhold til indsatsområderne for grundvand, indeklime og kontakt samt de tekniske krav til boremetoder mv. Der er derfor i afsnit 3.3 beskrevet det minimumsomfang, der skal udføres i forhold til indsatsområdet overfladevand. Dette er summeret op i nedenstående Tabel B3, som tager udgangspunkt i den udarbejdede konceptuelle model og den efterfølgende besigtigelse af lokaliteten og søen.

Husk lige:

Hvis undersøgelsen udføres sammen med undersøgelser for arealanvendelse og/eller grundvand, skal der ske en koordinering af undersøgelserne så de opfylder det samlede formål.

Kilde	Omfang	Prøvetagning	Analyseparameter (se afsnit 4.5)
Kilder, hvor der er stoffer, som overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening	Minimum én boring pr. kilde	Vandprøve, alternativ jordprøve og/eller poreluft såfremt der ikke træffes vandførende lag	Stoffer, som overskrider kvalitetskravene i den bearbejdede screening for den undersøgte kilde
Overjordiske kilder, hvor der er stoffer, der overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening og hvor der i den konceptuelle model vurderes at være risiko for overfladeafstrømning	Minimum én blandedprøve	Jordprøve	Stoffer, som overskrider kvalitetskravene i den bearbejdede screening for den undersøgte kilde
Ikke tilgængelige kilder (f.eks. under bygning) og hvor der er stoffer, der overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening	Poreluftmålinger i net i henhold til regionens øvrige krav (hvis der er tale om et flygtigt stof), håndboring under gulv samt én filtersat boringen mellem kilde(r) og sø	Poreluftprøver og vandprøve, alternativ jordprøve såfremt der ikke træffes vandførende lag	Stoffer, som overskrider kvalitetskravene i den bearbejdede screening for den undersøgte kilde

TABEL B3

ANBEFALINGER I FORBINDELSE MED UNDERSØGELSE AF MULIGE KILDER, HVOR DER ER STOFFER I DEN BEARBEJDEDE SCREENING, SOM OVERSKRIDER KVALITETSKRAVENE

Såfremt der konstateres forurening i forbindelse med den indledende undersøgelse med et eller flere af de stoffer, der overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening, skal der udføres en risikovurdering som beskrevet i afsnit 5. Derefter skal det overvejes, hvorvidt der skal gennemføres supplerende skrivebordsarbejde og/eller supplerende besigtigelse og supplerende undersøgelser i forhold til overfladevand, som kan understøtte risikovurderingen jf. beslutningstræet i Figur 2 i arbejdsbeskrivelsen.

Udgangspunktet for risikovurderingen er ofte relativt enkeltstående datasæt og eksempelvis kunne en afgrænsning af det forurenede areal eller en mere repræsentativ fastsættelse af koncentrationsniveauet medvirke til en mere nuanceret vurdering af forureningsfluxen.

Husk lige:

Hvis der efter den indledende undersøgelse også vurderes at være en risiko for arealanvendelse og/eller grundvand vil evt. supplerende undersøgelser i forhold til overfladevand normalt afvente den samlede prioritering til videregående undersøgelser.

Hvis der alene vurderes at være risiko for søen skal man vurdere om supplerende skrivebordsarbejde eller supplerende besigtigelse og undersøgelser vil kunne forbedre datagrundlaget for risikovurderingen i forhold til én eller flere af nedenstående parametre

- Forureningsflux fra kildeområde (koncentration, areal og nedbør)
- Koncentration af kritisk stof i søen

Hvis det vurderes at supplerende skrivebordsarbejde og/eller supplerende besigtigelse og undersøgelser kan medvirke til at forbedre risikovurderingen fortsættes jf. nedenstående og efter beslutningstræet i Figur 2 i arbejdsbeskrivelsen.

b.4 Supplerende skrivebordsarbejde

Der kan gennemføres supplerende skrivebordsarbejde, hvor der kan indhentes yderligere oplysninger om dræn- og kloakforhold samt de terrænmæssige forhold, som kan anvendes til vurdering af mulige stofspredningsveje fra lokaliteten og mod søen samt bedre data vedrørende fortyndingen. Dette er summeret i nedenstående Tabel B4.

Supplerende materiale		
Drænoplysninger og oplysninger om rørlagte dræn	<ul style="list-style-type: none"> • Drænkort ved henvendelse til kommunen eller Orbicons drænarkiv • Kort over mulige drænedede områder 	Se afsnit 4.1.2
Terrænforhold, opfyldning og andre ændringer i terrænet	<ul style="list-style-type: none"> • Gamle flyfotos • Topografiske kort • Historiske kort (høje og lave målebordskort) • Højdemodellen 	Se afsnit 4.1.3
Bedre data for fortynding såfremt der har været anvendt en defaultværdi i screeningsværktøjet	<ul style="list-style-type: none"> • Henvendelse til kommunen eller Naturstyrelsen 	Se afsnit 4.2.3

TABEL B4
MULIGHEDER FOR INDHENTNING AF SUPPLERENDE MATERIALE TIL AT UNDERSTØTTE RISIKOVURDERINGEN FOR DEN GENNEMFØRTE UNDERSØGELSE

b.5 Supplerende besigtigelse og undersøgelser i forhold til søen

En supplerende besigtigelse af søen består i at undersøge, hvorvidt der er påvirkninger fra andre kilder eller ændringer i fortyndingen i forhold til det der er forudsat i den bearbejdede screening. Til besigtigelsen anbefales det, at der noteres forholdene omkring de faktorer, der er beskrevet i afsnit 4.2.3. Forhold omkring besigtigelsen er endvidere beskrevet i afsnit 4.3.

Husk lige:

Sikkerhed i felten jf. afsnit 4.6

Supplerende undersøgelser omfatter i første omgang de metoder, der er beskrevet under afsnit b.3. Her tænkes f.eks. på:

- Etablering af ny boring(er) mellem kildeområde og overfladevand til vurdering af strømning-retning, faneafgrænsning og koncentration

Det bør dog også overvejes om feltmålinger giver en bedre risikovurdering. Feltmålinger består jf. afsnit 4.4 af enten:

- udtagning af vandprøver direkte i overfladevand til sammenligning med beregnet koncentration
- installation af fluxmåler til vurdering af strømning-retning

C Fjord, kyst og havn

c.1 Konceptuel model for stoftransport, geologi og hydrogeologi

Den konceptuelle model er opbygget, så den for den konkrete lokalitet giver brugeren mulighed for at beskrive om den enkelte form for stofspredning er mulig, ikke mulig eller om der ikke er tilstrækkeligt datagrundlag til at vurdere det.

Den konceptuelle model opdateres jf. Figur C i forhold til den aktuelle lokalitet, hvor der skal foretages en indledende undersøgelse. Nedenstående muligheder for stoftransport skal alene vurderes for de stoffer, hvor kvalitetskravet er overskredet i den bearbejdede screening (Tabel C1). Hvis vurderingen for mindst én af de mulige stofspredningsveje medfører, at der er risiko for stoftransport fra forureningskilde(r) på den konkrete lokalitet til fjord, kyst eller havn, betyder det, at der skal fortsættes jf. beslutningstræet i arbejdsbeskrivelsens Figur 2 med en indledende besigtigelse.

Vurdering af stoftransport	Yderligere information	Vurdering (ja/nej/måske)
----------------------------	------------------------	--------------------------

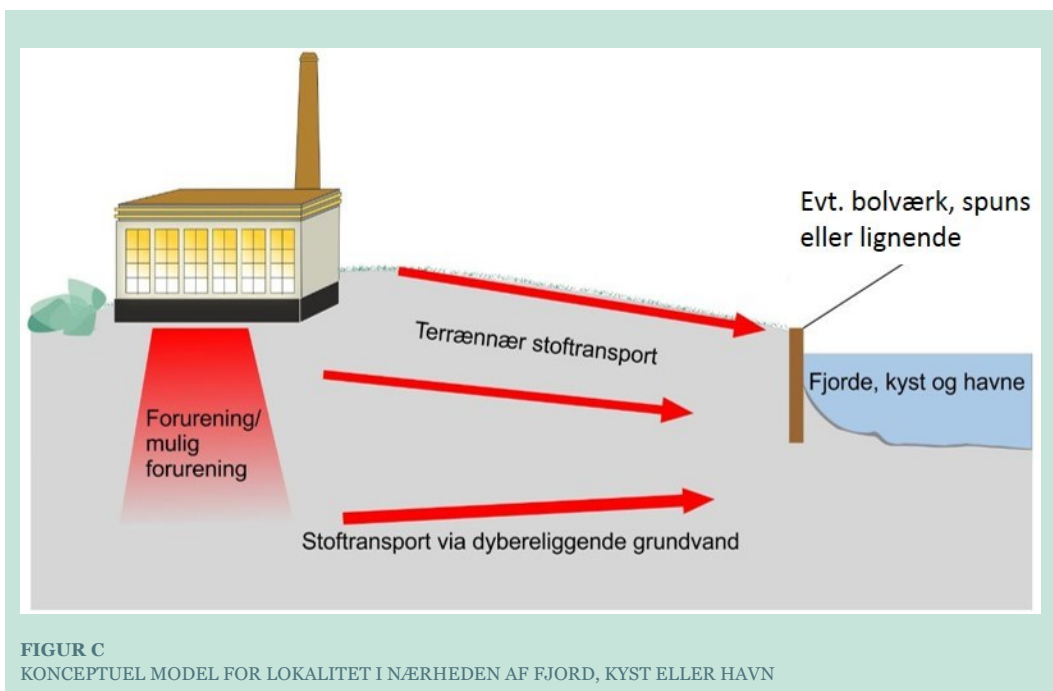
Mulighed for terrænnær stoftransport fra forureningskilde

Overflade:	Se afsnit 3.2 og afsnit 4.1.3
<ul style="list-style-type: none">Er der identificeret mulige forureningskilder på lokaliteten, der kan give anledning til en overfladenær forurening, og som stadig kan være til stede på lokaliteten?Giver afstand og terrænhældning mellem forureningskilde og overfladevand mulighed for stoftransport ved f.eks. kraftigt regnskyl?	
Terrænnært grundvand	Se afsnit 4.1.1
<ul style="list-style-type: none">Er terrænnært grundvand hydraulisk sammenhængende?Giver geologi omkring fjord, kyst eller havn mulighed for hydraulisk kontakt med terrænnært grundvand?	
Dræn:	Se afsnit 4.1.2
<ul style="list-style-type: none">Er der kendskab til dræn der har kontakt til fjord, kyst eller havn?Ligger dræn dybt nok til at afvande område ved forureningskilde for de(t) stoffer, hvor kvalitetskravet er overskredet?	

Mulighed for stoftransport fra forureningskilde via dybereliggende grundvand (regional sekundært magasin)

Dybereliggende grundvand:	Se afsnit 4.1.1
<ul style="list-style-type: none">Er der risiko for spredning af forurening til dybereliggende grundvand?Har dybereliggende grundvand et potentiale, der ligger under bund af fjord, kyst eller havn?Har dybereliggende grundvand en strømningsretning mod fjord, kyst eller havn?	

TABEL C1
VURDERING AF STOFTRANSPORT MED HENBLIK PÅ OPDATERING AF KONCEPTUEL MODEL (SE OGSÅ AFSNIT 4.1.4 VEDR. MULIGE DATAKILDER)



c.2 Indledende besigtigelse

På baggrund af den konceptuelle model vurderes det, at der skal gennemføres en indledende besigtigelse. Den indledende besigtigelse har til formål at vurdere adgangsforhold samt ikke lokaliserede spredningsveje ved arkivgennemgangen i forbindelse med den historiske redegørelse mv.

Husk lige:

At der forud for besigtigelsen skal:

- forberedes et kort, som skal medtages til indtegning af fysiske forhold
- foretages en advisering af alle berørte parter, herunder grundejer af lokaliteten, grundejere langs fjord, kyst eller havn, som ønskes besigtiget og evt. grundejere langs mulig adgangsvej til fjord, kyst eller havn

I forbindelse med besigtigelsen skal nedenstående forhold derfor vurderes. Det anbefales, at man i forbindelse med besigtigelsen ser på de faktorer, der er beskrevet i afsnit 4.2.4. Hvis vurderingen for mindst ét af forholdene efter besigtigelsen medfører, at der fortsat er risiko for stoftransport fra forureningskilde(r) på den konkrete lokalitet til fjord, kyst eller havn, betyder det, at der skal igangsættes en indledende undersøgelse på lokaliteten jf. beslutningstræet i Figur 2 i arbejdsbeskrivelsen.

Vurdering af fysiske forhold

Yderligere

Vurdering

Forhold omkring lokaliteten

- Er der eksisterende boringer, som viser at der er hydraulisk kontakt mellem lokalitet og fjord, kyst eller havn? Se afsnit 4.1.1
- Tyder de terrænmæssige forhold på lokaliteten på, at der er sandsynlighed for overfladeafstrømning?
- Er der grøfter, brønde, kloakledninger mv. der ændrer på de kortlagte stoftransportveje, og som dermed forværrer risikobilledet?

Forhold omkring fjord, kyst eller havn

- Kan der lokaliseres tilløb til fjord, kyst eller havn, som vurderes at kunne have kontakt til lokaliteten? Se afsnit 4.2.4 og 4.3
- Er der bevoksning omkring fjord, kyst eller havn, læ eller andet der vil kunne have indflydelse på fortyndingsforholdene?
- Er der spuns, bolværk eller andet, der vil kunne have indflydelse på udsivningsforholdene

TABEL C2
VURDERING AF FYSISKE FORHOLD MED HENBLIK PÅ OPDATERING AF KONCEPTUEL MODEL

I forbindelse med besigtigelsen af fjord, kyst eller havn, kan det være en god idé at vurdere forholdene omkring fjord, kyst eller havn med henblik på en evt. efterfølgende prøvetagning i fjord, kyst eller havn, herunder dybde og strømningsforhold således, at der kan medtages korrekt udstyr hertil (wadere, gummistøvler, støttestænder, livline mv.) samt om det bliver nødvendigt med en båd.

c.3 Planlægning af undersøgelse

Omfanget for den indledende undersøgelse tager udgangspunkt i regionernes øvrige arbejdsbeskrivelser i forhold til indsatsområderne for grundvand, indeklima og kontakt samt de tekniske krav til boremetoder mv. Der er derfor i afsnit 3.3 beskrevet det minimumsomfang, der skal udføres i forhold til indsatsområdet overfladevand. Dette er summeret op i nedenstående Tabel C3, som tager udgangspunkt i den udarbejdede konceptuelle model og den efterfølgende besigtigelse af lokaliteten og fjord, kyst eller havn.

Husk lige:

Hvis undersøgelsen udføres sammen med undersøgelser for arealanvendelse og/eller grundvand, skal der ske en koordinering af undersøgelserne så de opfylder det samlede formål.

Kilde	Omfang	Prøvetagning	Analyseparameter (se afsnit 4.5)
Kilder, hvor der er stoffer, som overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening	Minimum én boring pr. kilde	Vandprøve, alternativ jordprøve og/eller poreluft såfremt der ikke træffes vandførende lag	Stoffer, som overskrider kvalitetskravene i den bearbejdede screening for den undersøgte kilde
Overjordiske kilder, hvor der er stoffer, der overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening og hvor der i den konceptuelle model vurderes at være risiko for overfladeafstrømning	Minimum én blandedprøve	Jordprøve	Stoffer, som overskrider kvalitetskravene i den bearbejdede screening for den undersøgte kilde
Ikke tilgængelige kilder (f.eks. under bygning) og hvor der er stoffer, der overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening	Poreluftmålinger i net i henhold til regionens øvrige krav (hvis der er tale om et flygtigt stof), håndboring under gulv samt én filtersat boringen mellem kilde(r) og fjord, kyst eller havn	Poreluftprøver og vandprøve, alternativ jordprøve såfremt der ikke træffes vandførende lag	Stoffer, som overskrider kvalitetskravene i den bearbejdede screening for den undersøgte kilde

TABEL C3

ANBEFALINGER I FORBINDELSE MED UNDERSØGELSE AF MULIGE KILDER, HVOR DER ER STOFFER I DEN BEARBEJDEDE SCREENING, SOM OVERSKRIDER KVALITETSKRAVENE

Såfremt der konstateres forurening i forbindelse med den indledende undersøgelse med et eller flere af de stoffer, der overskrider kvalitetskravene efter den bearbejdede screening, skal der udføres en risikovurdering som beskrevet i afsnit 5. Derefter skal det overvejes, hvorvidt der skal gennemføres supplerende skrivebordsarbejde og/eller supplerende besigtigelse og supplerende undersøgelser i forhold til overfladevand, som kan understøtte risikovurderingen jf. beslutningstræet i Figur 2 i arbejdsbeskrivelsen.

Udgangspunktet for risikovurderingen er ofte relativt enkeltstående datasæt og eksempelvis kunne en afgrænsning af det forurenede areal eller en mere repræsentativ fastsættelse af koncentrationsniveauet medvirke til en mere nuanceret vurdering af forureningsfluxen.

Husk lige:

Hvis der efter den indledende undersøgelse også vurderes at være en risiko for arealanvendelse og/eller grundvand vil evt. supplerende undersøgelser i forhold til overfladevand normalt

afvente den samlede prioritering til videregående undersøgelser.

Hvis der alene vurderes at være risiko for fjord, kyst eller havn skal man vurdere om supplerende skrivebordsarbejde eller supplerende besigtigelse og undersøgelser vil kunne forbedre datagrundlaget for risikovurderingen i forhold til én eller flere af nedenstående parametre

- Forureningsflux fra kildeområde (koncentration, areal og nedbør)
- Koncentration af kritisk stof i fjord, kyst eller havn

Hvis det vurderes at supplerende skrivebordsarbejde og/eller supplerende besigtigelse og undersøgelser kan medvirke til at forbedre risikovurderingen fortsættes jf. nedenstående og efter beslutningstræet i Figur 2 i arbejdsbeskrivelsen.

c.4 Supplerende skrivebordsarbejde

Der kan gennemføres supplerende skrivebordsarbejde, hvor der kan indhentes yderligere oplysninger om dræn- og kloakforhold samt de terrænmæssige forhold, som kan anvendes til vurdering af mulige stofspredningsveje fra lokaliteten og mod fjord, kyst eller havn samt bedre data vedrørende fortynding. Dette er summeret i nedenstående Tabel C4.

Supplerende materiale

Drænoplysninger og oplysninger om rørlagte dræn	<ul style="list-style-type: none">• Drænkort ved henvendelse til kommunen eller Orbicons drænarkiv• Kort over mulige drænedede områder	Se afsnit 4.1.2
Terrænforhold, opfyldning og andre ændringer i terrænet	<ul style="list-style-type: none">• Gamle flyfotos• Topografiske kort• Historiske kort (høje og lave målebordskort)• Højdemodellen	Se afsnit 4.1.3
Bedre data for fortynding, især relevant for kyster og havne	<ul style="list-style-type: none">• Henvendelse til kommunen eller Naturstyrelsen	Se afsnit 4.2.3

TABEL C4

MULIGHEDER FOR INDHENTNING AF SUPPLERENDE MATERIALE TIL AT UNDERSTØTTE RISIKOVURDERINGEN FOR DEN GENNEMFØRTE UNDERSØGELSE

c.5 Supplerende besigtigelse og undersøgelser i forhold til fjord, kyst eller havn

En supplerende besigtigelse af fjord, kyst eller havn består i at undersøge, hvorvidt der er påvirkninger fra andre kilder eller ændringer i fortyndingen forhold til det der er forudsat i den bearbejdede screening. Til besigtigelsen anbefales det, at der er fokus på de faktorer, der er beskrevet i afsnit 4.2.4. Forhold omkring besigtigelsen er endvidere beskrevet i afsnit 4.3.

Husk lige:

Sikkerhed i felten jf. afsnit 4.6

Supplerende undersøgelser omfatter i første omgang de metoder, der er beskrevet under afsnit c.3. Her tænkes f.eks. på:

- Etablering af ny boring(er) mellem kildeområde og overfladevand til vurdering af strømningssretning, faneafgrænsning og koncentration

Det bør dog også overvejes om feltmålinger giver en bedre risikovurdering. Feltmålinger består jf. afsnit 4.4 af enten:

- udtagning af vandprøver direkte i overfladevand til sammenligning med beregnet koncentration
- installation af fluxmåler til vurdering af strømningssretning

Bilag 1 til arbejdsbeskrivelsen – tilsynsskema vandløb

Tilsynsskema anvendes i forbindelse med besigtigelse af vandløb. I forbindelse med besigtigelsen af selve lokaliteten skal der bl.a. noteres terrænhældning mod vandløb (se afsnit 3.3.4).

Navn på vandløb:		Dato:	
Type vandløb (lille, mellem eller stort):		Tidspunkt:	
Vedr. lok.nr.		Undersøgt af:	
Kommune:			
Oplysninger om nærliggende stationer mm. (DMP):			
	Skrive- bords- under- søgelse	Besig- tigelse	Besigtigelse
Metrologiske forhold – har der været nedbør, der kan have indflydelse på strømmingen? (Ja/nej)			⁵ Bundvegetation (1/2/3)*
Terrænhældning (tjek i forhold til kort)			Forekomst
Vandløbets dimensioner (middel)		(x)	⁶ Bredvegetation/beskygning (1/2/3)*
Vandspejlsbredde (m)			Træer, buske
Vanddybde (m)			⁷ Urtevegetation
Bundhældning (%)			Lugt (1/2/3)*
¹ Nedsænkning under terræn (m)			Ingen
² Tegn på variation i vandstand			Kloak
³ Strømforhold (observeret)		(x)	⁸ Husdyrgødning eller lignende
Stillestående			Kemikalie
Ringe (langsomt strømmende)			Olie
Jævn (flydende vand bevægelse)			Andre
God (små krusninger på vandet)			Belægning/biofilm (1/2/3)*
Frisk (større krusninger, evt. brusende)			⁹ Slimet overflade på sten
Pytter			¹⁰ Hvide/violette svovlbakterier
Udtørret			¹¹ Okkerbelægninger
⁴ Hældning på vandspejl (stor/lille)			¹² Lammehaler
Brink mod lokalitet (observeret, indtegnes på kort og angivelse af GPS indmåling)		(x)	Vandets udseende (x)
Udsivning af vand			Klart
Sprækker			Uklart

Jernudfældning			Grumset	
Andet			¹³ Opaliserende	
Kilder til belastning af vandløb (indtegnes på kort og angivelse af GPS indmåling)		(antal)	Hinde/skum på vandløbsoverfladen	(1/2/3)*
Dræn			¹⁴ Oliehinde	
Grøfter			¹⁵ ”Jernspejl”	
Kloak og ledningsforhold- nye og gamle/sløjfet			¹⁶ Fedthinde	
Regnvandsudløb/overløbsbygværk			¹⁷ Skum	
Øvrige (indtegnes på kort)			¹⁸Vandløbsbund	(x)
Boringer i nærheden af vandløbet (indtegnes på kort)		(antal)	Blød/fast	
Ikke registreret/gamle			Stenet (kornstørr. >60 mm)	
Eksisterende boringer			Gruset (kornstørr. 10-60 mm)	
Bemærkninger (f.eks. observationer af ikke kendte målestationer):			Sandet	
			Mudder (kornstørr. <5-10 mm)	
			Leret	
			Tørveagtigt	
			¹⁹ Brunt slam	
			²⁰ Sort slam	
			²¹ Okkerslam	
			* Intensitetsvurdering: 0 = Ingen, 1: Lav forekomst; 2: Middel forekomst; 3: Dominerende forekomst	

LISTE OVER BILAG TIL BESIGTIGELSESKEMAET: FOTOS OG KORT

Forklaring til besigtigelseskema for overfladevand	
¹ Nedsenkning under terræn	Lodret afstand fra middel terræn til vandløbets bund.
² Tegn på variation i vandstand	Kan evt. ses som mørke streger på sten eller broer eller på vegetationen langs brinken.
³ Observeret strømforhold	Hastigheden beskrives visuelt. Der kan ses små irregulære bølger ved højere hastigheder (god og frisk), som ikke må forveksles med bølger opstået pga. vindpåvirkning. Vær opmærksom, at på strækninger opstrøms en opstemning, kan være mere stillestående vand, som hæmmer opblandingen.
⁴ Hældning på vandspejl	Umiddelbart kan hældningen på vandspejlet ikke ses med det blotte øje, men højere hastighed, jo højere fald vil der være på vandløbet.
⁵ Bundvegetation	Ved meget bundvegetation vil opblandingen i vandløbet blive væsentlig begrænset. Her skal man være opmærksom på besigtigelsestidspunktet, da der forud for besigtigelsen lige kan være sket en grødeskæring.
⁶ Bredvegetation	Tidspunktet for besigtigelsen er meget vigtig i forbindelse med bredvegetation. Hvis besigtigelsen sker i foråret, hvor der er tæt bredvegetation, kan f.eks. udløb fra drænen være svære at se. Tjek derfor op på hvor, der kan være udløb på vandløbsstrækningen forud for besigtigelsen, således at søgning efter udløb bliver minimeret.
⁷ Urtevegetation	Urtevegetationen er plantevæksten langs vandløbet undtaget træer og buske. Urtevegetation kan bestå af græsser, siv, bregner, højere planter, som skærmpflanter, mjødurt, dueurter mv. Urtevegetationen hænger ofte ud over eller ned i vandløbet.
⁸ Husdyrgødning eller lignende	Kan være indikation på evt. forurening af vandløbet fra landbrug.
⁹ Slimet bakteriefilm	Overfladen på sten kan virke slimede pga. lag af kiselalger eller bakterier.
¹⁰ Hvide/violette svovlbakterier	Violette/purpur svovlbakterier kan farve sedimentet lyserødt. Tyder på en stor mængde organisk materiale. Nedbrydning kan medføre et stort iltforbrug og en intens svovlbrinteproduktion. Typisk også med lugt af rådden tang.
¹¹ Okkerbelægninger	Okker er iltet jern, der udfældes og lægger sig i vandløb som et rustrødt lag på bund og planter (okkerbelægning).
¹² Lammehaler	Lammehaler er bølgede grå-hvide totter, der sidder fast på sten, grene og andre fremspring nede i vandløbets vand. Består af kolonier af bakterier og andre små organismer. Tilstedeværelse tyder på længere tids forurening med kraftig organisk stof f.eks. husdyrgødning.
¹³ Opaliserende	Skinnende med flere forskellige farver set fra forskellige vinkler.
¹⁴ Oliehinde	En glinsende og farverig hinde, som kan skyldes forurening med olie eller benzin. Hvis hinderne skilles, flyder de let sammen igen. Der er også ofte en svag lugt af olie eller benzin.
¹⁵ ”Jernspejl”	Naturlige og uskadelige bakterier kan danne en glinsende, farverige og uskadelige hinde, som kaldes jernspejl (kan ligne oliehinde). Hinden går let fra hinanden til flager ved berøring, og den flyder ikke sammen igen. Stumperne ligner næsten knust glas.
¹⁶ Fedthinde	Hinde med fedtholdige stoffer.
¹⁷ Skum	Skum på vandet kan skyldes forurening med sæbemidler. Men der kan også

	være en naturlig forklaring, idet nedbrydning af store mængder døde alger kan skumme. Skummet dannes ved, at algernes proteiner frigøres til vandet og kan piskes op til skum, når blæsten pisker vandet op.
¹⁸ Vandløbsbund	Beskrivelse af vandløbsbundens beskaffenhed, dvs. tilstedeværelse af de forskellige substrattyper med x og angivelse af dominerende substrater (1/2/3). Hvis du synker mere end 5 cm ned i bunden, er bunden blød. Bundforholdene siger noget om miljøtilstanden i vandløbet i forhold til vandløbets fysiske tilstand. Gruset og stenet viser f.eks. god tilstand ved gode fysiske forhold, sandet og slammet viser fysiske forhold, som er forringet.
¹⁹ Brunt slam	Brunt lag oven på bundsubstratet. Består oftest af groft dødt plantemateriale (blade, kviste, stængler mv.) Kan let ophvirvles. Lugter normalt ikke.
²⁰ Sort slam	Sort lag oven på bundsedimentet. Består ofte af uomsat organisk stof. Kan lugte af kloak eller svovl.
²¹ Okkerslam	Rødt lag af udfældet okker, som ligger løst oven på vandløbsbunden.

Bilag 2 til arbejdsbeskrivelsen – huskeliste til besigtigelse

Huskeliste til besigtigelse

Hvad bør medbringes til besigtigelse?

- Waders
- Stok eller vandløbsketcher
- Gummistøvler
- Topografisk kort (husk målestok på kort)
- Situationsplan m. angivelse af punktkilder, kloak, dræn, grøfter (husk målestok på kort)

Tjekliste til interview.

- Kendskab til dræn og grøfter med udløb til overfladevand.
- Kendskab til evt. oversvømmelse af overfladevand.
- Kendskab til opfyld af arealer i nærheden eller på grund, her tænkes både på ren fyld, og på ukontrolleret fyld.
- Lokale terrænændringer.
- Evt. kendskab til gl. borer, beliggenhed.
- Kendskab til grundvand – dybde.
- Kendskab til geologi.
- Kendskab til tidevandsforhold.
- Særligt for vandløb.
 - Varierer vandstanden i vandløbet over året? (Vandstand i grundvandsfødte vandløb varierer ikke meget over året)

Guide til indledende undersøgelser af jordforureninger, der udgør en potentiel risiko for overfladevand

Rapporten er en guide til at undersøge jordforureningers påvirkning af nærliggende overfladevand. Der er fokus på de jordforureninger, hvor der planlægges at gennemføre indledende forureningsundersøgelse - såkaldt V2-undersøgelser. Projektet er et af flere parallelle projekter, der vedrører jordforureningers påvirkning af overfladevand (vandløb, søer og hav), og skal være med til at danne fagligt grundlag for regionernes nye opgave jf. ændringerne til Jordforureningsloven (Lov nr. 490 af 21. maj 2013). Målgruppen for guiden er regioner, rådgivende ingeniørfirmaer, kommuner mfl., som skal udføre V2-undersøgelser.

Guiden indeholder en beskrivelse af: 1) de aktiviteter, der danner grundlag for en beslutning om, hvorvidt der skal gennemføres en indledende forureningsundersøgelse til afklaring af, om en jordforurening udgør en risiko over for overfladevand, samt 2) af de aktiviteter, der indgår i selve planlægningen og udførelsen af undersøgelsen, herunder den efterfølgende risikovurdering.



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Strandgade 29
1401 København K
Tlf.: (+45) 72 54 40 00

www.mst.dk